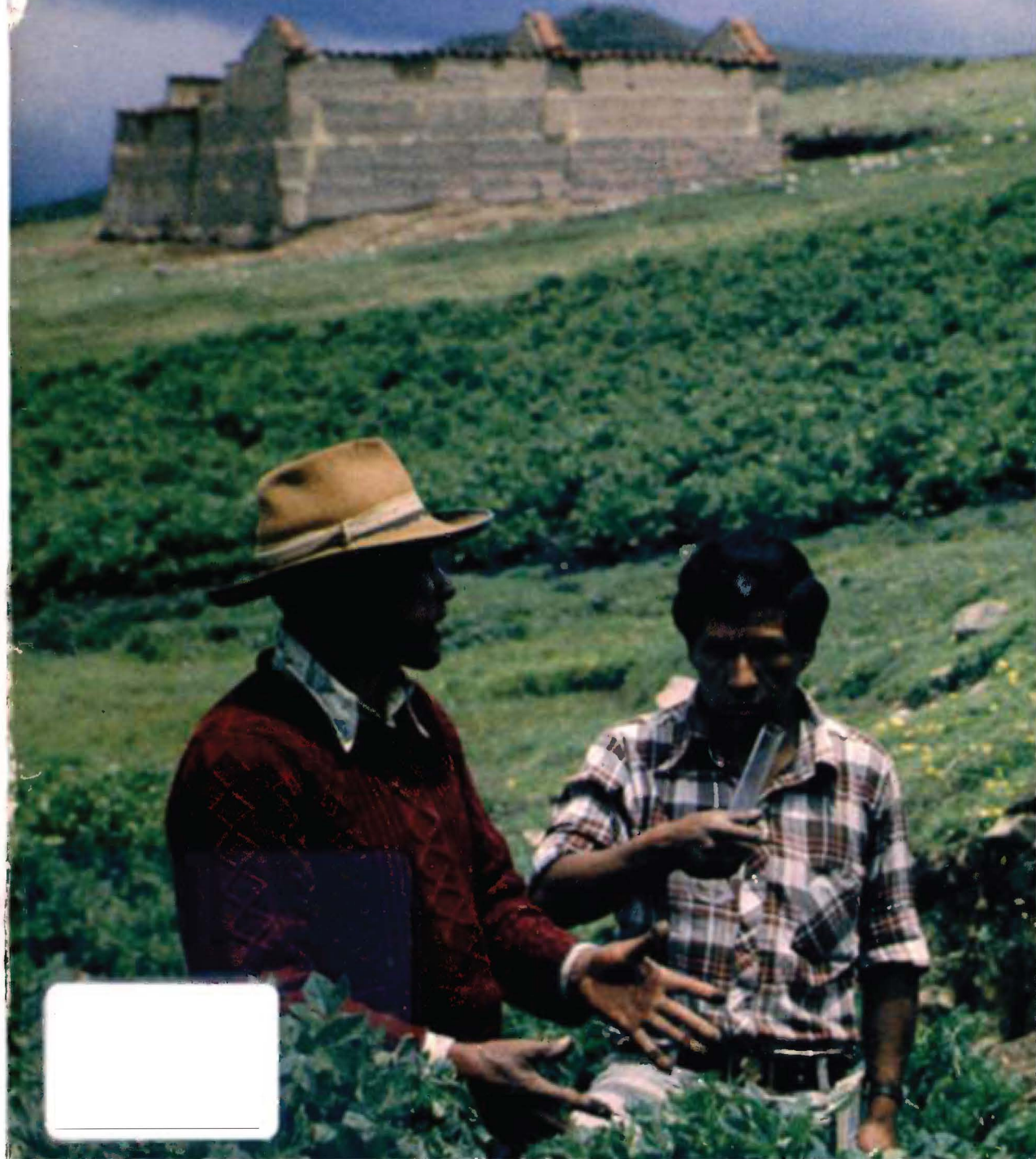


IDRC-219s

Los Científicos Sociales en la Investigación Agrícola

Lecciones del Proyecto del Valle del Mantaro, Perú



El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo es una corporación pública creada en 1970 por el Parlamento de Canadá con el objeto de apoyar la investigación destinada a adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades de los países en desarrollo. Su actividad se concentra en cinco sectores: ciencias agrícolas, alimentos y nutrición; ciencias de la salud; ciencias de la información; ciencias sociales; y comunicaciones. El Centro es financiado exclusivamente por el Parlamento de Canadá; sin embargo, sus políticas son trazadas por un Consejo de Gobernadores de carácter internacional. La sede del Centro está en Ottawa, Canadá, y sus oficinas regionales en América Latina, África, Asia y el Medio Oriente.

© International Development Research Centre 1984
Postal Address: Box 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9
Head Office: 60 Queen Street, Ottawa, Canada

Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID
Oficina Regional para América Latina y el Caribe
Apartado Aéreo 53016, Bogotá, Colombia

Horton, D.E.

IDRC-219s

Científicos sociales en la investigación agrícola : lecciones del Proyecto del Valle del Mantaro, Perú. Ottawa, Ont., CIID, 1984. 71 p. : il.

/Investigación interdisciplinaria/, /investigación en fincas/, /ciencias sociales/, /ciencias naturales/, /científicos/, /papas/, /Perú/ — /tamaño de la granja/, /ingeniería agrícola/, /métodos de investigación/, /resultados de investigación/, /implementación de proyectos/, /rendimiento de la cosecha/.

CDU: 63.001.5:3-051

ISBN: 0-88936-414-1

Se dispone de edición microficha

This publication is also available in English

Il existe également une édition française de cette publication

LOS CIENTIFICOS SOCIALES EN LA INVESTIGACION AGRICOLA

**Lecciones del Proyecto
del Valle del Mantaro, Perú**

Douglas E. Horton*

**Economista, Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú.*

Abstract

Social scientists are latecomers to agricultural research programs and in most institutes their work is considered to be of secondary importance relative to that of biological scientists. From 1972 to 1980, however, the International Potato Center (CIP) implemented a program of interdisciplinary farm-level research in the Mantaro Valley of highland Peru that involved anthropologists, economists, sociologists, plant physiologists, agronomists, pathologists, and entomologists. The three main objectives of the program were to (1) sensitize CIP and national-program scientists to the value of on-farm research, (2) develop and field test procedures for on-farm research with potatoes, and (3) train national-program personnel in the use of on-farm research techniques. This monograph presents a summary of the experiences and results of the Mantaro Valley Project.

Résumé

L'intérêt des sciences sociales pour la recherche agronomique est nouveau, et les études produites ne sont pas reconnues au même titre, par exemple, que celles des biologistes. De 1977 à 1980, le Centre international de la pomme de terre (CIP) a mis en oeuvre un programme de recherche pluridisciplinaire sur la ferme, dans la vallée du Mantaro, sur les hautes-terres du Pérou, associant anthropologues, économistes, sociologues, phytophysiologistes, agronomes, pathologistes et entomologistes. Le programme visait à: 1° sensibiliser le CIP et les scientifiques des programmes nationaux à la valeur de la recherche sur la ferme même; 2° créer et tester sur le terrain des méthodes de recherche sur la pomme de terre, et 3° former les effectifs des programmes nationaux aux techniques de recherche sur la ferme. Cette monographie expose brièvement les expériences réalisées dans la vallée du Mantaro et les résultats obtenus.

Contenido

Prólogo	5
Reconocimientos	6
Resumen	7
Resultados de la Investigación Empírica	7
Lecciones Metodológicas	9
I. Introducción	13
II. Marco Institucional	17
Centro Internacional de la Papa	18
Las Ciencias Sociales en el CIP	19
III. Propuesta del Proyecto, Ejecución y Recapitulación de Logros	23
La Propuesta	24
Ejecución	25
Recapitulación General de Logros	27
IV. Resultados de la Investigación Empírica	33
Etapas de la Investigación	34
Resultados de la Investigación	35
V. Lecciones Metodológicas	51
Dificultades de la Investigación en Finca	52
Beneficios de la Investigación Interdisciplinaria	54
Valor de las Encuestas Informales y de los Ensayos Sencillos en Finca	58
Contribución de los Científicos Sociales	61
Extrapolación de los Resultados de la Investigación	61
Bibliografía	65
Apéndice: Informes sobre Investigación Adicional, Publicaciones y Documentos de Capacitación Resultantes del Proyecto	69

Prólogo

En septiembre de 1977, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) aprobó una subvención otorgada por la división de Ciencias Sociales para que la Unidad de Socioeconomía del Centro Internacional de la Papa (CIP) llevara a cabo un programa de investigación sobre las limitaciones agroeconómicas que afectan la producción de papa y la tecnología de su conservación y procesamiento. El proyecto de investigación se realizó en el Valle del Mantaro en Perú. El equipo de investigación estuvo compuesto por economistas, antropólogos y sociólogos que trabajaron en cooperación con colegas en los campos de biología e ingeniería agrícola.

Al principio del proyecto, muy pocos especialistas en ciencias sociales, en su mayoría economistas, trabajaban como personal de plantilla en los Centros Internacionales de Investigación Agrícola (IARCs), de los que el CIP es uno. La mayor parte de la investigación realizada por estos especialistas en ciencias sociales complementaba el trabajo de los centros citados, cuyo objetivo fundamental es la investigación y el desarrollo de tecnología para mejorar la productividad de los productos agrícolas abarcados por sus respectivos mandatos. Por tanto, el programa de investigación del CIP era muy poco común en relación con el papel central asignado a los científicos sociales del equipo de investigación. El objetivo del equipo de identificar tecnologías existentes empleadas por los cultivadores de papa, y sistemas de cultivo que pudieran servir como base para innovaciones tecnológicas y, por tanto, para aumentar la productividad fue logrado en gran medida.

Si bien la investigación sobre sistemas agrícolas que incluye economistas agrícolas en los equipos interdisciplinarios de investigación en desarrollo tecnológico es actualmente más común, poca es todavía la que incluye otros especialistas en ciencias sociales. Un elemento clave en el enfoque y éxito del proyecto del CIP fue el papel desempeñado por los antropólogos y sociólogos de los equipos de investigación.

Esta monografía se centra en el enfoque adoptado por el CIP para el empleo de científicos sociales en los equipos de investigación agrícola. La efectividad del enfoque y las dificultades y retrasos en la institucionalización interdisciplinaria entre científicos en ciencias sociales y biológicas debería revestir el mayor interés para investigadores, administradores y organismos de financiamiento de los centros de investigación agrícola tanto nacionales como internacionales.

David W. Steedman

Director

División de Ciencias Sociales

Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo

Reconocimientos

El Proyecto del Valle del Mantaro se ejecutó en gran parte con fondos provenientes de una donación de la División de Ciencias Sociales del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). Recibió también apoyo financiero del Centro Internacional de la Papa (CIP), las Fundaciones Rockefeller y Ford y el Banco Interamericano de Desarrollo.

La presente monografía tiene el propósito de sintetizar las lecciones recogidas del proyecto y refleja el esfuerzo creativo de muchas personas. Deseo en particular, expresar mi reconocimiento a las sustanciales contribuciones intelectuales de Primo Accatino, Robert Booth, James Bryan, Gelia Castillo, Roger Cortbaoui, Efraín Franco, Anibal Monares, Robert Rhoades, Roy Shaw y Robert Werge. Asimismo, D. Boynton, S. Bradfield, K. Brown, D. Dalrymple, J. Dillon, A. Hibon, R. W. Hougas, C. McClung, O. T. Page, J. Pino, S. Poats, R. L. Sawyer, G. Scott, F. Tardieu, N. Takase, J. Thomas, M. Twomey, M. Umaerus, D.E. van der Zaag, D. Winkelmann, W.F. Whyte, y H. Zandstra contribuyeron con útiles comentarios a las primeras versiones de este libro. Desearía expresar también mi aprecio a Mariella Altet y Lilia Salinas por su excelente trabajo y paciencia en la preparación de los innumerables borradores del manuscrito.

Finalmente, deseo agradecer al personal de la División de Ciencias Sociales del CIID y, en particular, a Gary Costello, David King y M. S. Rao, por su aliento, consejo e indeclinable apoyo en el planeamiento y ejecución del proyecto, y en la preparación de este informe final.

Resumen

Entre 1977 y 1980, el Centro Internacional de la Papa (CIP) realizó un programa de investigación interdisciplinaria a nivel de finca en el valle del Mantaro en la sierra del Perú. Participaron en el mismo, antropólogos, economistas, sociólogos, fitofisiólogos, agrónomos, patólogos y entomólogos. El programa tuvo tres objetivos principales: (1) concientizar a los científicos del CIP y del programa nacional sobre el valor de la investigación en finca, (2) desarrollar y probar en el terreno procedimientos para la investigación en finca de la papa y (3) entrenar a personal del programa nacional en el empleo de técnicas de investigación en finca.

Esta monografía presenta un resumen de las experiencias y resultados del Proyecto del Valle del Mantaro. La investigación en finca es concebida actualmente por las directivas del CIP y los científicos que allí trabajan como parte integral del sistema de transferencia de tecnología e investigación de la institución. Se desarrolló una serie de técnicas de encuestas y técnicas experimentales para la investigación en finca empleadas ahora rutinariamente en los programas del CIP. Durante la ejecución del proyecto, se capacitó a un número de profesionales de países en desarrollo y desde entonces un número creciente de actividades de entrenamiento a cargo del CIP, organizaciones nacionales de investigación y organismos internacionales han adoptado los principios y procedimientos de investigación interdisciplinaria a nivel de finca desarrollados por este proyecto.

Las principales conclusiones del proyecto pueden agruparse bajo dos encabezamientos: resultados de la investigación empírica, y lecciones metodológicas.

Resultados de la Investigación Empírica

Las publicaciones sobre producción y utilización de la papa en los países en desarrollo son escasas. Sin embargo, el Proyecto del Valle del Mantaro ha resultado en un gran volumen de nuevos conocimientos sobre los aspectos socioeconómicos y tecnológicos de la agricultura de la papa en los Andes. Gran parte de este material hace parte de la lista de publicaciones del Apéndice. Este informe subraya seis conclusiones empíricas importantes.

(1) *La ecología y el tipo de finca inciden sobre los requerimientos tecnológicos de los agricultores.* El proyecto documentó gráficamente cómo la ecología y el tipo de finca influyen en los sistemas agrícolas y los requerimientos tecnológicos de los agricultores de la papa. Demostró, asimismo, cómo la consideración de estos factores puede mejorar significativamente la efectividad de los programas de desarrollo e investigación agrícola.

(2) *Los pequeños agricultores son receptivos al cambio y a la nueva tecnología.* Las autoridades y los tecnólogos tienden a considerar a los pequeños agricultores como aislados de los mercados y pasivos y renuentes al cambio.

En la zona bajo estudio se halló que esta conceptualización no tenía fundamento y que, por el contrario, la mayoría de los pequeños agricultores estaban bastante integrados a los mercados de insumos y productos, y dispuestos a adoptar nuevos procedimientos agrícolas si ofrecían claras ventajas sobre las prácticas actuales.

(3) *Rara vez los agricultores adoptan paquetes tecnológicos completos.* La mayor parte de los proyectos de desarrollo agrícola se basan en la creencia de que existe una gran fuente de tecnología superior que puede ser transferida fácilmente a los agricultores que la requieran mediante paquetes tecnológicos bien diseñados. Se halló, sin embargo, que este planteamiento resultaba inadecuado por dos razones importantes. Primera, los paquetes ensayados no se desempeñaron bien desde el punto de vista agronómico o económico por el elevado costo de algunos elementos (por ejemplo, semilla mejorada). Segundo, muy pocos agricultores “adoptaron” los paquetes tecnológicos. En cambio, la mayoría incorporó uno o más de los componentes tecnológicos a sus propios sistemas de cultivo, “adaptando” con frecuencia los componentes a sus necesidades particulares.

(4) *La tecnología de los agricultores es, en muchos casos, igual o superior a las prácticas recomendadas.* La mayoría de los especialistas en producción asumen que los sistemas “tradicionales” de producción están caracterizados por bajos rendimientos e ineficiencias económicas que pueden superarse si los agricultores adoptan las prácticas recomendadas. En el Proyecto del Valle del Mantaro se consideró que la principal limitante del rendimiento era la baja calidad de la semilla. Se creyó, por tanto, que el empleo de “semilla mejorada” resultaría altamente rentable. Sin embargo, la investigación demostró que la semilla de los productores de semilla registrados resultaba muy costosa y daba un rendimiento apenas superior al de las semillas comúnmente empleadas por los agricultores. En consecuencia, el uso de “semilla mejorada” redujo el retorno neto de los agricultores. Dos factores explican estos sorprendentes resultados. Primero, los agricultores usan con éxito numerosas estrategias para lograr y mantener la buena calidad de la semilla. Por tanto, la semilla obtenida a través del sistema informal de semillas de los agricultores, es mejor de lo que los especialistas habían supuesto. Segundo, la “semilla mejorada” producida y distribuida a través de un sistema formal regulado por el gobierno, no es tan buena como se pensaba.

(5) *Existe al conocimiento técnico para resolver muchos de los problemas de los agricultores.* El bajo desempeño de los paquetes tecnológicos, no debe llevar a la conclusión de que no existe la tecnología para resolver los problemas de los agricultores. Por el contrario, uno de los resultados mas positivos del proyecto fue el hallazgo de que el almacenamiento de semilla de papa podía ser mejorado con la aplicación de principios bien conocidos de fisiología de la semilla de tuberosas. Una cuidadosa identificación del problema y pruebas realizadas en fincas con los agricultores, resultaron en la aplicación práctica de tecnologías de almacenamiento mejoradas de bajo costo en el valle del Mantaro. El mismo enfoque orientado hacia el agricultor llevó a la difusión de estos principios en otros lugares de Perú, Filipinas, Sri Lanka, Colombia y Guatemala. Se considera que los resultados logrados en el almacenamiento de semillas no ha sido un golpe de suerte sino el resultado de un exitoso trabajo interdisciplinario de equipo que podría reproducirse en otras áreas.

(6) *La tecnología no puede ser “transferida” sino adaptada a las condiciones locales.* Se halló que era poca la tecnología que podía ser “transferida”

a los agricultores del valle del Mantaro sin antes someterla a un refinamiento local mediante investigación de adaptación. Pocos agricultores "adoptaron" la tecnología tal como fue presentada en recomendaciones o prototipos; en cambio, seleccionaron y "adaptaron" tecnologías para adecuarlas a sus necesidades específicas y sus recursos. Los investigadores del proyecto tuvieron mucho que aprender de las creativas adaptaciones de los agricultores. Por tanto, se concluyó que los modelos de investigación y desarrollo agrícolas que contemplan la participación activa de los agricultores tienen mas posibilidades de lograr sus objetivos que el enfoque vertical o la "transferencia de tecnología."

Lecciones Metodológicas

A continuación se resumen las lecciones metodológicas aprendidas en el Proyecto del Valle del Mantaro y que han tenido un impacto sustancial en el programa de investigación y las sedes regionales del CIP.

(1) *La investigación interdisciplinaria en finca requiere flexibilidad y recursos adecuados.* La investigación interdisciplinaria en finca resultó mas difícil y costosa de lo previsto, por dos razones: (a) las fronteras disciplinarias que separan a los científicos naturales de los sociales (así como a los científicos dentro de estos grupos) y (b) los problemas logísticos para realizar experimentos y encuestas en fincas en la sierra peruana.

Las barreras entre las disciplinas científicas, de origen académico, hacen que a menudo el trabajo interdisciplinario en equipo sea mas difícil y conflictivo para los profesionales que el trabajo dentro de la misma especialidad. En el Proyecto del Valle del Mantaro, se encontró que el uso de la jerga profesional especializada era un obstáculo para la comunicación y con frecuencia condujo a diferencias aparentes de opinión cuando, en realidad, no existía un desacuerdo sustantivo. Los incentivos profesionales de los miembros del equipo también representaron un obstáculo para el establecimiento de metas y marcos conceptuales comunes. Este fue el caso particularmente con jóvenes profesionales que hacían investigaciones de tesis (cuyo resultado debía ser aprobado por un comité universitario, con sus estrechos criterios disciplinarios de excelencia científica) o que deseaban publicar artículos en prestigiosas revistas científicas. Un tercer problema concernía al grado de respeto mutuo y decisión conjunta dentro de los equipos. Cada vez que las decisiones de los miembros de una de las disciplinas eran impuestas a los miembros de otra, surgían resentimientos que amenazaban la moral y la productividad. La experiencia indica, entonces, que un trabajo interdisciplinario en equipo requiere un esfuerzo especial para lograr (a) una clara comunicación y (b) dejar a los miembros del equipo la libertad suficiente para la consecución de sus propios intereses profesionales y, al mismo tiempo, promover la toma conjunta de decisiones y responsabilidades necesarias para lograr el propósito final de la investigación.

Los requerimientos de transporte y logística elevan el costo de la investigación en finca en términos del capital de operación. La variedad de recursos necesarios para la investigación en finca es totalmente diferente de los que se requieren para la investigación agrícola en un laboratorio convencional o en una estación experimental. Se requiere poco capital en el lugar, con el que sí cuentan la mayor parte de los institutos de investigación agrícola, pero requiere fondos para desplazamiento de vehículos, viáticos y contratación temporal de personal, que muchas instituciones no tienen o no han anticipado.

(2) *La investigación en finca arroja beneficios de gran alcance.* En el Proyecto del Valle del Mantaro los beneficios institucionales a largo plazo exceden en mucho las expectativas iniciales. En el proyecto, la investigación en finca se usó para lograr tres objetivos distintos: (a) evaluar ex-post la tecnología, (b) facilitar la transferencia de tecnología y (c) desarrollar nueva tecnología. En cada una de estas áreas se realizaron innovaciones conceptuales y procedimentales. Pero, quizás el logro más importante del proyecto fue demostrar cómo los científicos sociales pueden contribuir no sólo a la transferencia y evaluación ex-post de tecnología, sino también al diseño de nueva tecnología. El éxito obtenido en el desarrollo y difusión de tecnología de bajo costo para el almacenamiento de semillas dió lugar a la formulación del modelo "agricultor-investigación-agricultor" para la generación y transferencia de tecnología agrícola. Este modelo se aplica actualmente en otras áreas del programa de investigación del CIP, como el de desarrollo de tecnología para el uso de semillas botánicas por el agricultor.

(3) *Las encuestas informales y los ensayos sencillos en finca presentan ventajas.* Al enfrentarse a la necesidad de información sobre las prácticas agrícolas, los investigadores tienen una fuerte tendencia a aplicar encuestas formales, tipo cuestionario. Cuando las tecnologías deben ser probadas en las fincas, los investigadores optan generalmente por pruebas complejas reproducidas a nivel de finca. Sin embargo, la experiencia demuestra las ventajas de las encuestas informales y los ensayos sencillos, sin réplicas.

Una encuesta informal o sondeo realizado por un equipo interdisciplinario garantiza que los investigadores de diferentes disciplinas puedan familiarizarse con el área y el problema estudiado. Este no es generalmente el caso en que se aplican encuestas formales de tipo cuestionario. Los cuestio-



Disposición de pruebas agrícolas en la zona intermedia

narios son frecuentemente diseñados en oficinas por personas que tienen poco conocimiento de la zona o el problema en estudio. La responsabilidad del planeamiento y ejecución de las encuestas tipo cuestionario está con frecuencia a cargo de científicos sociales. Aunque los biólogos pueden tener alguna participación en la formulación del cuestionario, rara vez toman parte en el trabajo de campo. En consecuencia, los cuestionarios rara vez recogen la información técnica pertinente o suficientemente precisa como para identificar los problemas de producción. Además, el análisis y la publicación de los resultados de estas encuestas toma con frecuencia muchos meses, o años, y los programas de investigación aplicada difícilmente pueden permitirse tal demora.

Una ventaja de la encuesta informal rara vez apreciada, es que la interacción entre los investigadores que la realizan, inicia y ayuda a consolidar un espíritu de cooperación entre ellos mismos y con los agricultores. Cooperación beneficiosa para la productividad general de la investigación.

El presente proyecto también demostró el valor de las pruebas sencillas y bien planificadas. Las pruebas complejas demandan una intensa labor de administración y generalmente exceden la capacidad de la mayoría de pequeños agricultores y pueden exceder la de muchos equipos de investigación, particularmente de los que apenas inician el trabajo de investigación en finca. Por tanto, un equipo de investigación puede realizar menos pruebas complejas que sencillas. En muchos casos, un alto número de pruebas sencillas proporciona más y mejor información sobre problemas agrícolas y comportamiento funcional de las tecnologías que un número bajo de pruebas complejas. Una segunda razón de peso para optar por las pruebas sencillas es que permiten a los investigadores establecer un diálogo útil con los agricultores sobre las ventajas y desventajas de las tecnologías que se ensayan.

(4) *Los antropólogos y los sociólogos pueden desempeñar un papel útil en la investigación agrícola.* Todos los institutos de investigación agrícola emplean biólogos, actualmente muchos emplean economistas, pero muy pocos emplean antropólogos o sociólogos. Generalmente se supone que la investigación en finca requiere la participación de biólogos y economistas, pero que los antropólogos y los sociólogos sólo son necesarios en condiciones especiales. En el Proyecto del Valle del Mantaro, los antropólogos y los sociólogos demostraron su efectividad en delimitar las zonas agroecológicas, en clasificar los tipos de fincas, en evaluar la viabilidad socioeconómica de tecnologías alternativas, y en conceptualizar nuevos métodos de investigación y entrenamiento. Se concluye, por lo tanto, que el éxito de un individuo en la investigación interdisciplinaria agrícola aplicada se basa primordialmente en su flexibilidad y disposición para adaptar métodos al reto tecnológico que enfrenta en la finca.

(5) *Muchos de los resultados pueden ser extrapolados.* Un argumento común contra la investigación en finca, especialmente sostenido por los Centros Internacionales de Investigación Agrícola (IARCs), es que los resultados son locales y no pueden extrapolarse a otras regiones. En este razonamiento, la investigación en finca debe estar dentro de los programas nacionales y los IARCs deben limitar su participación a la capacitación y al apoyo (preferiblemente por medio de subvenciones especiales). La experiencia del Proyecto del Valle del Mantaro no respalda esta opinión. Por el contrario, los principales resultados de la investigación y las lecciones metodológicas derivadas han probado su validez en toda una variedad de condiciones de países en

desarrollo. Por ejemplo, los problemas presentados por la “semilla mejorada” en el valle del Mantaro se repiten en otras regiones; la solución de diseñar nuevos sistemas con base en los canales existentes de los agricultores, resulta promisorio en otros lugares. Las tecnologías de almacenamiento de bajo costo desarrolladas con la participación de los agricultores han tenido buenos resultados en otras regiones. Las encuestas sencillas y los procedimientos experimentales en las fincas, han sido objeto de aplicación exitosa en varios programas nacionales.

Las tecnologías deben, finalmente, ser adaptadas a las áreas específicas. Por esta razón se postula la investigación en finca como una herramienta de diagnóstico, pero no apropiada para diseñar nuevos sistemas de cultivo o determinar niveles óptimos de insumos. Los ensayos de nuevos paquetes tecnológicos y sistemas de cultivo pueden desempeñar un papel útil en los programas de sistemas agrícolas, pero debe prestarse mayor atención a la identificación y solución de problemas claves más que al intento por cambiar todo el sistema.

I. INTRODUCCION



Vendedores callejeros de papas y otros tubérculos andinos en Huancayo

A raíz de la amplia y pregonada producción de variedades de trigo y arroz de alto rendimiento en la década del 60, se concedió una gran atención a la investigación agrícola y a la transferencia de tecnología en la campaña internacional contra el hambre y la pobreza en el Tercer Mundo. Mediante el auspicio conjunto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), del Banco Mundial y del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD), se estableció una red de Centros Internacionales para la Investigación Agrícola (IARC) que tiene como fin el desarrollo y la transferencia de tecnología agropecuaria mejorada. Esta red, coordinada por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), está ahora integrada por diez centros dedicados a la investigación agropecuaria multidisciplinaria de productos básicos que conforman las tres cuartas partes del total de la producción alimentaria de los países en desarrollo. Tres otros institutos del CGIAR tienen a su cargo recursos fitogenéticos, política alimentaria y asistencia a programas nacionales de investigación agrícola (Cuadro 1). Siguiendo el ejemplo de los IARCs, varios programas nacionales organizan actualmente sus programas de investigación más con base en los productos que en disciplinas (CGIAR 1980; IADS 1982).

Cuadro 1. Centros Internacionales de Investigación Agrícola (IARCs)

Instituto del CGIAR ^a	Año de establecimiento	Ubicación sede central	Productos o programas principales
IRRI	1960	Filipinas	Arroz
CIMMYT	1966	México	Trigo, maíz
IITA	1966	Nigeria	Granos, leguminosas, raíces y tubérculos, sistemas
CIAT	1968	Colombia	Yuca, frijoles, ganado de carne y pastos
WARDA	1971	Liberia	Arroz
CIP	1971	Perú	Papa
ICRISAT	1972	India	Sorgo, mijo, sistemas de tierras áridas
IBPGR	1974	Italia	Materiales genéticos
ILRAD	1974	Kenia	Enfermedades animales seleccionadas
ILCA	1974	Etiopía	Sistemas de producción ganadera
IFPRI	1975	EE.UU.	Política alimentaria
ICARDA	1976	Siria	Sistemas de producción agropecuaria
ISNAR	1980	Holanda	Fortalecimiento de sistemas nacionales de investigación agrícola

^aIRRI: Instituto Internacional para la Investigación del Arroz. CIMMYT: Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo. IITA: Instituto Internacional de Agricultura Tropical. WARDA: Asociación de Desarrollo del Arroz de África Occidental. CIP: Centro Internacional de la Papa. ICRISAT: Instituto Internacional de Investigación en Cultivos para los Trópicos Semiáridos. IBPGR: Junta Internacional de Recursos Fitogenéticos. ILRAD: Laboratorio Internacional para la Investigación de Enfermedades Animales. ILCA: Centro Ganadero Internacional del África. IFPRI: Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias. ICARDA: Centro Internacional de Investigación Agrícola en Áreas Secas. ISNAR: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional.

Los científicos sociales se han integrado muy recientemente a los programas de investigación agrícola y en la mayoría de los institutos su aporte es considerado de importancia secundaria en relación con el de los biólogos. Cuando en 1963 Vernon Ruttan entró a formar parte del Instituto Internacional para la Investigación del Arroz (IRRI), fue el primer economista de lo que ahora es un complejo de IARCs auspiciados por el CGIAR (Ruttan 1982). A través de los años, Ruttan y sus sucesores han creado un Departamento de Economía Agrícola que ha realizado gran cantidad de investigaciones altamente calificadas y ha servido de modelo para otros institutos de investigación agrícola (Banco Mundial 1973). Sin embargo, en otros centros auspiciados por el CGIAR y en la mayoría de institutos nacionales de investigación, la economía agrícola fue incorporada posteriormente y, con algunas importantes excepciones (por ejemplo, el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), el Instituto Internacional de Investigación en Cultivos para los Trópicos Semiáridos (ICRISAT), y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), no se ha logrado integrarla satisfactoriamente en los programas generales de investigación.

Todos los IARCs, salvo uno (el Laboratorio Internacional de Investigación en Enfermedades Animales (ILRAD)), y la mayor parte de los institutos nacionales de investigación emplean actualmente economistas, pero pocos son los que cuentan con antropólogos o sociólogos rurales. Van Dusseldorp ha estimado que por cada mil científicos en los centros de investigación agrícola sólo uno es un sociólogo o antropólogo cultural permanente (van Dusseldorp 1977).

Los economistas y otros científicos sociales han desempeñado diferentes papeles en los IARCs. Las publicaciones de que se dispone indican que la mayor parte ha escogido o ha sido asignada a (1) realizar estudios sobre adopción e impacto de las nuevas tecnologías (por ejemplo, Colmenares 1975; Demir 1976; Gafsi 1976; Gerhart 1975; Vyas 1975; Winkelman 1976a; IRRI 1978), (2) investigar los factores que contribuyen al continuo bajo rendimiento agrícola (por ejemplo, IRRI 1978), o (3) trabajar a nivel nacional en proyectos diseñados para facilitar la transferencia de tecnología o intensificar los sistemas agrícolas locales (por ejemplo, Perrin et al. 1976; Byerlee et al. 1980, 1982).

En los institutos de investigación agrícola, son pocos los científicos sociales que trabajan directamente con los biólogos en el desarrollo de nuevas tecnologías (IRRI 1982). El CIP representa una excepción a esta regla general propiciando la activa participación de antropólogos, economistas y sociólogos en el desarrollo tecnológico. La incorporación de los biólogos y científicos sociales del CIP a los equipos dedicados a la solución de problemas se ha visto mayormente impulsada por las experiencias recogidas del Proyecto del Valle del Mantaro.

Cuando se inició el proyecto en 1977, poco se había publicado sobre el papel de los científicos sociales en los programas de investigación agrícola o en la investigación agroeconómica, en fincas o sobre sistemas agrícolas. Los proyectos de Puebla y Cáqueza (Winkelman 1967a; Zandstra et al. 1979) ya habían concluido y la investigación multidisciplinaria a nivel de finca se hacía en el IRRI, el CIMMYT, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), unos cuantos IARCs y en programas nacionales de investigación (por ejemplo, los de Bangladesh, Colombia, Guatemala y México). Sin embargo, hubo relativamente pocas publicaciones sobre los conceptos, métodos o resul-

tados de este trabajo.¹ El CIP se había establecido hacía poco tiempo y hasta entonces sólo había desarrollado una reducida cantidad de tecnologías que pudieran ser ensayadas a nivel de finca; por tanto, no resultaba aplicable el modelo de las “limitaciones” ex post desarrollado por el IRR1 para medir la distancia entre el rendimiento potencial y el real. Además, en agudo contraste con la situación de los granos, existían muy pocas publicaciones socioeconómicas sobre la producción y utilización de la papa en los países en desarrollo.

No obstante, el Proyecto del Valle del Mantaro generó un sustancial volumen de información sobre la producción y utilización de la papa en los Andes centrales. Los resultados de la investigación arrojaron nueva luz sobre cuatro conceptos básicos para el programa del CIP y muchos otros programas de investigación y desarrollo: el concepto del pequeño agricultor; el enfoque de los paquetes tecnológicos; el concepto de la semilla mejorada; y el concepto de la transferencia de tecnología. El éxito en el desarrollo y la aceptación de tecnología de almacenamiento de bajo costo demostró también cómo la participación temprana y continua de las ciencias sociales puede contribuir a la efectividad de los programas de investigación y transferencia de tecnología.

Hasta hace poco, no muchas personas fuera del CIP conocían sobre el Proyecto del Valle del Mantaro. Tanto así que una importante reseña sobre la investigación en sistemas agrícolas de los IARCs declaró que el CIP era el único centro de mejoramiento de cultivos de la red que no estaba haciendo investigación sobre sistemas agrícolas (CGIAR 1978).

La presente monografía es una síntesis de los objetivos, la realización y los más importantes resultados del Proyecto del Valle del Mantaro. El capítulo II esboza el marco institucional y las condiciones que dieron lugar al proyecto; el capítulo III describe los objetivos del proyecto y algunos aspectos de su ejecución; el capítulo IV presenta un breve resumen de sus logros. Los capítulos IV y V presentan resultados de la investigación empírica y las lecciones metodológicas que tienen relación con la participación de las ciencias sociales en los programas de desarrollo e investigación agrícola. En el Apéndice se incluye una lista de publicaciones, informes de la investigación y documentos de capacitación emanados del proyecto.

¹En vez de presentar un compendio de las publicaciones sobre la investigación en sistemas agrícolas y las experiencias recogidas en los proyectos de Puebla y Cáqueza, se recomienda al lector interesado en una información más amplia, las publicaciones de Casement et al. (1982), Gilbert et al. (1980), Norman et al. (1981), Shaner et al. (1982) y Whyte (1981).

II. MARCO INSTITUCIONAL



Finca típica en las laderas inclinadas de la zona intermedia

Centro Internacional de la Papa

El Centro Internacional de la Papa (CIP) es uno de los 13 centros auspiciados por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR). Los centros tienen como objetivo desarrollar tecnología agrícola mejorada que pueda incrementar la producción de alimentos y contribuir al bienestar de las clases más necesitadas de los países en desarrollo.

El CIP se dedica a un solo cultivo y todas sus actividades están dirigidas a expandir el uso de la especie tuberosa *Solanum* en los países en desarrollo. El centro fue establecido en 1971 por un acuerdo con el gobierno del Perú. La primera contribución financiera, a través del CGIAR, se recibió en 1972.

Los dos objetivos básicos del CIP son el incremento de la capacidad productora, la estabilidad y la eficiencia productiva de la papa en las regiones donde actualmente se cultiva, y el aumento de su adaptabilidad para poder propagar más extensamente su cultivo a las regiones frías y altas, y a las regiones cálidas húmedas de los trópicos bajos (Sawyer 1982). La investigación aspira a desarrollar tanto nuevas variedades potenciales, como sistemas de producción y distribución de semillas, medidas agronómicas y de control de plagas, y tecnologías postcosecha apropiadas para los países en desarrollo.

Los dos principales componentes organizativos del centro son el Programa de Investigación de la Sede Principal y los Programas Regionales de Investigación y Capacitación (Fig. 1). El personal y otros recursos del Programa de Investigación de la Sede Principal son financiados y administrados por cinco departamentos: mejoramiento y genética, nematología y entomología, patología, fisiología y taxonomía. Las unidades básicas de la investigación de la sede central son 67 proyectos de investigación que se agrupan según su problemática en 10 planes de acción:² (1) mantenimiento y utilización de recursos genéticos no explotados; (2) producción y distribución de material perfeccionado de mejoramiento; (3) investigación de enfermedades bacterianas y fungosas; (4) investigación de los virus de la papa; (5) manejo integrado de plagas; (6) producción de papa en climas cálidos; (7) producción de papa en climas fríos; (8) tecnología de postcosecha; (9) tecnología de la semilla; y (10) la papa en los sistemas alimentarios de los países en desarrollo.

El CIP tiene cuatro estaciones principales de investigación en Perú (Fig. 2). Estas estaciones ofrecen condiciones de cultivo similares a aquellas de las zonas reales y potenciales de producción de papa en muchas otras regiones en desarrollo (Rhoades 1982).

Desde su creación, el CIP desarrolló una red regional de investigación sobre adaptación, distribución de tecnología a los países vecinos y capacitación. Durante sus años de formación, el Programa de Investigación y Capacitación Regional se concentró principalmente en el desarrollo de sedes regionales

²Estos planes de acción fueron establecidos en 1973. En 1983 a raíz de la revisión del segundo quinquenio del CIP, las áreas estudiadas por estos planes sufrieron algunas modificaciones y se creó el décimo plan de acción.

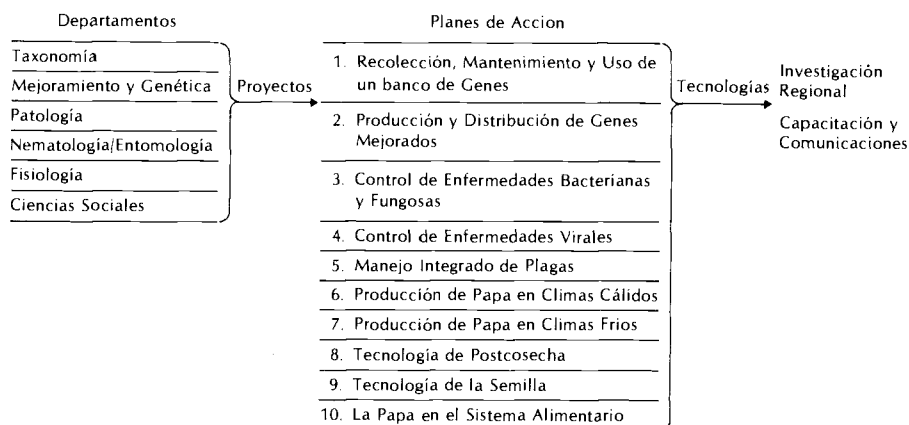


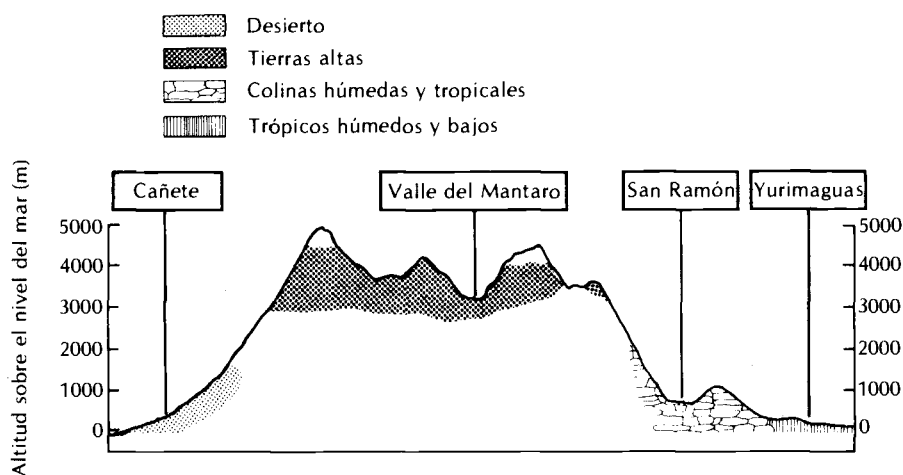
Figura 1. Componentes organizativos del CIP.

y la acumulación de conocimientos acerca de los intereses, necesidades y oportunidades de los diferentes países para el mejoramiento de la papa. Se dió apoyo a los programas nacionales para la identificación de prioridades básicas de investigación y la capacitación en producción con tecnología conocida. Gradualmente el énfasis cambió hacia la realización de mayor investigación en las mismas sedes regionales, en colaboración con los programas nacionales. En 1980, se creó la oficina encargada de coordinar las investigaciones regionales con la de la sede principal y la contratada. En consecuencia, cada equipo regional presenta un plan de trabajo anual que es discutido con los investigadores de la sede principal en Lima durante la revisión anual de los programas. Actualmente se están adelantando 77 proyectos regionales de investigación.

De la misma manera, siete oficinas regionales (Fig. 3) tienen a su cargo la multiplicación y distribución de material genético, la investigación de prueba y adaptación y la capacitación. Las actividades regionales tienen el propósito de fortalecer la investigación en papa y su capacidad de extensión en los países en desarrollo. Los equipos regionales consisten generalmente de uno o dos miembros del personal científico internacional complementados con científicos y personal de apoyo local. En cada región se subvenciona permanentemente un científico internacional; los otros disfrutan de becas postdoctorales o de donaciones para proyectos especiales. A medida que se disponga de tecnologías más adecuadas y aumente la demanda de los programas nacionales por servicios del CIP, se podrá incrementar ligeramente el personal regional. Los científicos de la sede principal viajan constantemente a regiones y aquellos que trabajan en tecnologías prioritarias son ocasionalmente destacados a las sedes regionales por períodos largos de tiempo para trabajar íntimamente con los programas nacionales en las pruebas locales y la difusión de resultados.

Las Ciencias Sociales en el CIP

El programa de ciencias sociales del CIP data de finales de 1973 cuando el economista Michael Twomey fue asignado al Programa de Largo



Características	Cañete	Mantaro	San Ramón	Yurimaguas
Zona ecológica	Costa árida	Tierras altas tropicales	Trópicos húmedos de elevación media	Tierras bajas, trópico húmedo
Tipo de sistema agrícola	Comercial con riego	Subsistencia de pequeña escala	Cultivos mixtos cambiantes y agricultura tropical en fincas grandes	Cultivos cambiantes
Cultivos principales o tipos de cultivos	Algodón, plátanos, maíz	Tubérculos andinos, granos, verduras	Café, frutas tropicales, yuca, maíz	Arroz, yuca, plátanos
Método para la preparación de la tierra	Cultivo con arado	Cultivo con arado	Desbroce con fuego, sin labranza, cultivo con arado en las fincas grandes	Desbroce con fuego, sin labranza, azada de pico
Estiércol o uso de productos químicos	Intensivo	Intensivo	Limitado en las fincas pequeñas, difundido en las fincas grandes	Extremadamente raro
Patrón de cultivo	Monocultivo	Monocultivo	Intercultivos, siembra de relevo	Intercultivos, siembra de relevo
Huertos	Bien delimitados, con frecuencia cercados	Bien delimitados	Arboles tropicales dispersos y plantas caseras, sin cercar	Arboles frutales tropicales dispersos y plantas caseras, sin cercar
Calendario agrícola, factores socioculturales	Fechas fijas, reglamentado por el gobierno	Fechas fijas, decisiones comunales e individuales	Fechas altamente variables, decisiones individuales	Fechas altamente variables, decisiones individuales
Unidad social de producción	Cooperativas, familiares	Familiares	Cooperativas, familiares	Familiares
Situación actual de la producción de la papa en las fincas	Modernizada dirigida a la exportación a zonas urbanas	Tecnología tradicional. Producción con semillas de buena calidad	Experimentos realizados por los agricultores en elevaciones sobre 1000 m. Dirigida al consumo doméstico como verdura suplementaria	Inexistente

Figura 2. Sección transversal de los Andes centrales y características de sistemas agrícolas en cuatro regiones del Perú (adaptado de Rhoades 1982).

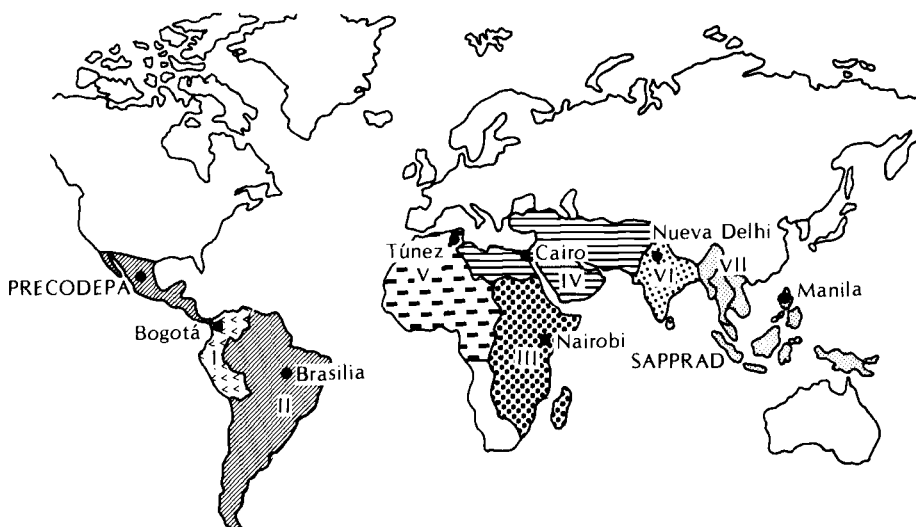


Figura 3. Ubicación de las oficinas regionales del CIP y zonas de estudio. PRECODEPA (Proyecto Regional Cooperativo para el Desarrollo de la Papa en América Central) y SAPPRAD (Programa del Sudeste Asiático para la Investigación y el Desarrollo de la Papa) son siglas de investigación que el CIP ha ayudado a establecer y con las cuales coopera.

Alcance.³ Con el tiempo, la prioridad de las ciencias sociales ha pasado gradualmente del apoyo a la investigación. Adicionalmente, el programa ha ampliado su base disciplinaria de economía agrícola para abarcar antropología, sociología rural, nutrición y agronomía. Estos cambios en prioridades e interrelación disciplinaria aprobados por las Conferencias de Planeamiento de 1977, 1978 y 1981 (CIP 1977, 1980, 1982a), se consolidaron mediante la ejecución del Proyecto del Valle del Mantaro.

Entre 1973 y 1975, Twomey era el único científico social en el CIP. Sin presupuesto para investigación, colaboró con el Programa de Largo Alcance en desarrollo y capacitación. En 1975 Twomey renunció y dos nuevos científicos sociales se integraron al CIP: el economista Douglas Horton y el antropólogo Robert Werge. A mediados de 1976, un segundo economista, Anibal Monares, entró al CIP. Inicialmente el presupuesto del CIP solo tenía previsto un economista. Por tanto, el cargo del segundo economista fue subsidiado con una donación del Banco Interamericano de Desarrollo para un proyecto especial de tres años y el del antropólogo con una beca postdoctoral de dos años de la Fundación Rockefeller. En 1978 se incrementó el presupuesto del CIP con partidas para las tres plazas.

En 1975 la "Unidad Socioeconómica" realizó cuatro actividades; (1) investigación bibliográfica sobre los aspectos socioeconómicos de la producción y utilización de la papa, (2) recopilación y análisis de las estadísticas publicadas a nivel nacional, (3) una serie de estudios sobre la papa a nivel nacional en los países en desarrollo y (4) visitas a las regiones cultivadoras de papa en el Perú.

³De acuerdo con las recomendaciones de una Conferencia de Planeamiento (CIP 1976), lo que originalmente fue concebido como un "Programa de Largo Alcance" evolucionó en el actual "Programa Regional de Investigación y Capacitación".

Estas actividades condujeron a la publicación de bibliografías (Werge 1977; Mante y Blodig 1979); recopilaciones estadísticas (Horton 1978; CIP 1978, 1982b); y estudios a nivel nacional en Chile (Fu 1979), Ecuador (Valderrama y Luzuriaga 1980) y Kenia (Durr y Lorenzl 1980). Además, estos estudios ofrecieron la base empírica para que la unidad identificara tres áreas tecnológicas claves para una futura investigación mas intensiva a nivel de finca: (1) limitaciones agronómicas a la producción de la papa, (2) sistemas de semillas de la papa, y (3) tecnología postcosecha.

Estas fueron las tres áreas tecnológicas que más consistentemente figuraban en la lista de problemas prioritarios de producción de los científicos del CIP y los investigadores y extensionistas de los programas nacionales. Por otro lado, los biólogos estaban seguros de que existía la tecnología para resolver estos problemas. Desde su punto de vista, los principales obstáculos para la expansión de la producción y utilización de la papa se debían a problemas de transferencia de tecnología y su aplicación por los agricultores.

Con esta definición de problemas y soluciones potenciales, la Unidad de Ciencias Sociales vió la oportunidad de aprender mucho sobre la potencialidad y los procesos del cambio tecnológico, estudiando las actitudes de los agricultores frente a los problemas, sus estrategias reales de producción y la aplicación de las tecnologías recomendadas bajo las condiciones agrícolas existentes.

No fue posible, en ese momento, justificar el uso sustancial del tiempo del personal, de los vehículos y de los recursos financieros para lo que se consideraba como la investigación en finca necesaria en el Perú, debido a que sólo algunos de los científicos o ejecutivos del CIP creían que los estudios a nivel de finca contribuirían de manera significativa a cumplir con el cometido internacional del centro. Dos razones se hicieron aparentes para este escepticismo. Primero, la mayoría de los biólogos creían que la información proveniente de los estudios a nivel de finca era válida sólo para el contexto local específico en el que se había obtenido. Segundo, la mayoría de los científicos confiaban tanto en la superioridad de la tecnología recomendada sobre los métodos de los agricultores que no encontraron una razón valedera para las pruebas a nivel de finca.

La Unidad de Ciencias Sociales creían que el programa de investigación a nivel de finca era esencial si se podía obtener un mejor entendimiento de los problemas de los agricultores con respecto a la producción de la papa e identificar las modalidades que ofrecían mas posibilidades para el cambio tecnológico. Por esta razón, la unidad se abocó a obtener fondos externos para un proyecto especial de investigación en finca.

III. PROPUESTA DEL PROYECTO, EJECUCION Y RECAPITULACION DE LOGROS



Un agricultor demuestra a los alumnos el uso del arado de pie andino (Chaquitaclla)

La Propuesta

En mayo de 1977, la Unidad Socioeconómica del CIP presentó a la División de Ciencias Sociales del CIID el anteproyecto de la propuesta “Investigación Agroeconómica⁴ sobre Limitaciones a la Producción de Papa y Tecnología de Postcosecha.” En setiembre de 1977, el CIID aprobó una subvención al CIP hasta por 268.450 dólares canadienses con destino a la investigación y las actividades de capacitación descritas. La propuesta describía una serie de actividades de investigación y capacitación a nivel de finca con amplios objetivos institucionales más que un proyecto de investigación claramente definido para poner a prueba una hipótesis específica. Como se indicaba en la propuesta el objetivo central era:

dotar el CIP de los medios para llevar a cabo una investigación agro-económica sobre limitaciones a la producción de papa y tecnología de postcosecha, y específicamente:

- (1) concientizar a los científicos del CIP y del programa nacional sobre el valor de la investigación agroeconómica en el diseño y evaluación de la tecnología de la papa;
- (2) refinar, adaptar y probar procedimientos agroeconómicos adecuados, incluyendo encuestas en finca y técnicas experimentales de bajo costo; y
- (3) mediante el Programa de Capacitación del CIP, desarrollar material de capacitación y contribuir al entrenamiento de investigadores y especialistas en producción nacionales en el uso de técnicas agroeconómicas.

El tema básico de la propuesta era el desarrollo de un conjunto de procedimientos para la identificación de las principales limitaciones a la producción de la papa y la conducción de pruebas de campo en una zona representativa de la sierra andina. La propuesta describía una serie de encuestas y experimentos a nivel de finca que debían realizarse en el valle del Mantaro en la sierra del Perú. En la propuesta también se contemplaba la posibilidad de trabajar en otras regiones del Perú (Cuzco, Huaraz, Cañete), pero se les asignó una importancia secundaria en favor de las actividades en el valle del Mantaro, razón por la cual el proyecto lleva como nombre Proyecto del Valle del Mantaro.

El trabajo de campo en el valle del Mantaro tenía como propósito generar información sobre los sistemas agrícolas andinos para la papa y poner a prueba en el campo los procedimientos para la investigación en finca de la papa. El entrenamiento de los agrónomos se efectuó coordinando la investigación en el valle del Mantaro con el Curso Anual de Producción del CIP. Los científicos sociales deberían ser entrenados por medio de una tesis de investigación en el valle. Los resultados de la investigación deberían ser pre-

⁴El término “agro-económica” usado en la propuesta fue gradualmente desapareciendo del uso común en el CIP a medida que se pudo apreciar la importancia de los aspectos no económicos y no agronómicos de la investigación a nivel de finca.

sentados en conferencias y seminarios y publicados en informes de investigación. Adicionalmente, la documentación empleada en el entrenamiento debería ser publicada, tanto en la sede principal como en las regionales, para uso en los cursos del CIP.

Las contribuciones mas importantes del CIP debían ser el tiempo y los viáticos de los tres científicos sociales que participaban en el programa. Además, el CIP debía asignar una secretaria de tiempo completo y todos los materiales necesarios para la realización de la investigación y las actividades de capacitación propuestas. El CIID debería proveer los fondos para la contratación de un economista agrícola, un agrónomo y un antropólogo durante la ejecución del proyecto. El CIID se comprometía también a cubrir los gastos de viaje para el personal del proyecto y financiar los seminarios y talleres, la capacitación de postgrado, la adquisición de vehículos y equipo para el trabajo de campo y la reproducción y distribución de los informes de la investigación.

Ejecución

El Proyecto del Valle del Mantaro hacía parte de los programas del Departamento de Ciencias Sociales, los planes de acción 7-9 y el Programa Regional de Investigación y capacitación del CIP. Por tanto, es imposible establecer un límite muy claro de las actividades del proyecto. La mayor parte de los fondos proporcionados por el CIID se utilizaron en la investigación y entrenamiento en el valle del Mantaro, pero aun en este caso, hubo importantes contribuciones financieras de la Fundación Rockefeller (becas de postdoctorado), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (becas de postdoctorado) y el presupuesto del CIP. Varios miembros del personal del CIP (principalmente de los Departamentos de Fisiología y Ciencias Sociales) dedicaron buena parte de su tiempo al proyecto. Los fondos del CIP también contribuyeron a cubrir muchos de los gastos de transporte, entrenamiento, seminarios y publicaciones.

La fase de la encuesta en el Proyecto del Valle del Mantaro fue realizada por un esfuerzo conjunto del CIP, el CIMMYT, y los Programas Nacionales del Maíz y de la Papa del Perú. En 1977 y 1978, se realizó una encuesta entre los agricultores de maíz y de papa en el Callejón de Huaylas, el valle del Mantaro y el Cuzco. Los resultados con respecto a los agricultores de maíz y sus problemas de producción aparecen en un informe aparte (Byerlee et al. 1980; UNA 1979).

El Proyecto del Valle del Mantaro se ejecutó dentro de la estructura organizativa existente de los programas de investigación, los departamentos y los planes de acción del CIP. Como se dijo anteriormente, la Unidad Socioeconómica había identificado, mediante sus estudios en el país y su interacción con los científicos del CIP, tres áreas tecnológicas primordiales para la investigación a nivel de finca: limitaciones a la producción, tecnología postcosecha y sistemas de semillas.

En 1977, cuando se presentó la propuesta al CIID, los científicos sociales se encontraban en el proceso de establecer relaciones de trabajo con los biólogos en estas áreas de estudio. A raíz de una recomendación de la Conferencia de Planificación de las Ciencias Sociales, en agosto de 1977 (CIP 1977), se establecieron tres proyectos interdisciplinarios de investigación. Cada uno tenía como co-director a un científico social y a uno o mas biólogos.

Es importante señalar que estos proyectos se establecieron dentro de tres áreas diferentes de investigación. Las prioridades y conceptos de los directores de los proyectos y el estado de la investigación técnica en cada área incidió en el desarrollo de los proyectos. Cada equipo estableció sus propios objetivos específicos y plan de trabajo. El "equipo de limitaciones a la producción", operando bajo la presunción de que el rendimiento y los ingresos de los agricultores de la papa podrían incrementarse significativamente por medio de una mejor aplicación de la tecnología existente, tuvo como objetivo el desarrollo y prueba de procedimientos para la identificación de las limitaciones a la producción de la papa y la evaluación de tecnologías alternativas en finca (Accatino y Horton 1978, 1980). En contraste, el "equipo de postcosecha" tenía como objetivo principal el desarrollo de tecnologías simples de almacenamiento y procesamiento adecuadas a las condiciones de la agricultura de pequeña escala (Rhoades et al. 1982). El "equipo de sistemas de semillas" tenía otros objetivos, intentaba saber por qué los programas de certificación de semillas de papa no habían dado buenos resultados en los países en desarrollo y cómo se podría difundir el uso de semillas certificadas (Monares 1981).

En la propuesta original del proyecto, se anticipaba que un solo equipo de campo conduciría todas las encuestas a los agricultores y los experimentos en finca. Sin embargo, el establecimiento de tres equipos independientes no lo permitió. Algunas de las actividades relacionadas con la encuesta se llevaron a cabo conjuntamente, pero todo el trabajo experimental fue realizado independientemente por cada equipo.

Durante la realización del Proyecto del Valle del Mantaro, surgieron discrepancias entre los equipos y entre las disciplinas. En su momento, estas discrepancias se consideraron como aspectos negativos. Sin embargo, retrospectivamente, uno de los aspectos más positivos del proyecto fue su pluralidad; la experimentación de los equipos y sus "discrepancias constructivas" (Rhoades et al. 1982) generaron resultados más útiles de los que hubiera producido un solo equipo con una estructura conceptual y metodológica común.

El trabajo interdisciplinario en equipo que incorporaba a científicos sociales y biólogos e investigación a nivel de finca, ha jugado un papel vital en algunos de los programas regionales del CIP que han presentado mejores resultados. El Programme National de l'Amélioration de la Pomme de Terre (PNAP), que es el programa nacional de la papa en Ruanda, por ejemplo, fue establecido en 1979 con apoyo económico del gobierno belga y el apoyo técnico y organizativo del CIP y es considerado generalmente como el programa de productos básicos de más éxito en ese país y un modelo de proyecto de desarrollo en Ruanda y el extranjero. Al compararlo con la mayoría de programas de productos básicos, el PNAP es un programa pequeño pero de resultados óptimos excepcionales por haber logrado un impacto significativo en la producción a nivel del agricultor y del consumidor.

Varios factores han influido en los buenos resultados del programa, incluyendo el interés de las autoridades nacionales en el mejoramiento de la papa, los generosos fondos externos y el alto calibre y motivación del personal del programa — tanto nacional como extranjero. Sin embargo, la clave del éxito del PNAP ha sido "el principio de la investigación orientada al cliente." El PNAP basó sus prioridades iniciales de investigación en las observaciones y conversaciones con agricultores de las más importantes zonas de producción — una "encuesta informal" realizada por el recién constituido

equipo de especialistas en producción. La información obtenida de esta fundamental encuesta fue complementada con un estudio general de la producción y utilización de la papa realizado por un economista agrícola en 1979 (Durr 1983) y encuestas sobre el consumo realizadas por un antropólogo en 1980 (Poats 1981).

Desde esa época, el personal del PNAP ha mantenido un estrecho contacto con los agricultores y consumidores. El interés de estos grupos es el que ha primado en el programa de investigación del PNAP. Dentro de este contexto, es importante notar que el CIP no considera a Ruanda como un lugar de ensayo para su tecnología. En cambio, el PNAP tiene como guía al CIP, así como a otros órganos de apoyo técnico, para potenciales soluciones a los problemas de producción de ese país.

Recapitulación General de Logros

Bases para el Trabajo Interdisciplinario de Equipo

Un objetivo manifiesto del proyecto era la concientización del biólogo sobre el valor de la investigación en finca. En la práctica, el proyecto logró concientizar tanto a los biólogos como a los científicos sociales sobre el valor del trabajo interdisciplinario en equipo, no sólo a nivel de finca sino de todo el proceso de investigación y transferencia. Después de un período inicial de escepticismo y en ocasiones de rechazo a los primeros resultados de la investigación, la mayor parte de los científicos mas próximos al trabajo — tanto en el CIP como en los programas nacionales que colaboraban con el proyecto — se convirtieron en fuertes propulsores de la investigación interdisciplinaria a nivel de finca. Sin duda, uno de los más notables resultados del proyecto. El CIP ha adoptado, por tanto, la modalidad de la investigación en finca como un componente importante de su estrategia de ensayo, y cuenta con la participación de científicos sociales en varios de los planes de acción.

La Investigación de la Sede Principal

En el plan de acción 8, la investigación interdisciplinaria y el entrenamiento se realizan tanto en lo que concierne al almacenamiento de la semilla y de la papa por el consumidor como al procesamiento de la papa. En los planes de acción 7 y 9 la investigación interdisciplinaria de los sistemas de semillas de papa se ha realizado en tres áreas: (1) En respuesta a un requerimiento del programa nacional, se evaluaron los sistemas de certificación de semillas, se efectuó una estimación de la demanda por parte del agricultor de semilla certificada y se estableció un sistema de pruebas en finca para controlar la calidad de la semilla. (2) Se efectuó el estudio de dos sistemas particularmente provechosos de producción y distribución de semillas (aquellos de Túnez y Ruanda). (3) Se inició la investigación socioeconómica de una tecnología totalmente nueva, la de la semilla botánica de la papa (TPS). En esta tercera área, los sociólogos y los biólogos realizaron una acción conjunta para establecer las prioridades de la investigación tanto dentro como fuera de la estación experimental, realizando encuestas y experimentos a nivel de finca y diseñando e impartiendo cursos de capacitación.

Este caso de investigación interdisciplinaria de la semilla demuestra cómo las evaluaciones de una tecnología ya existente — la semilla mejorada — llevaron a una conciencia de las limitaciones no sólo de la tecnología misma sino también de la aplicación del modelo institucional del país desarrollado

para generar la tecnología — el programa de certificación de semillas. Esta toma de conciencia dió origen a tres nuevas áreas de investigación: (1) la evaluación de la demanda potencial y los beneficios sociales de los sistemas de multiplicación de la semilla de tubérculos; (2) diseño de planes innovadores de multiplicación de semillas de tubérculos con base en los sistemas informales de semillas de los agricultores; y (3) la investigación para desarrollar componentes tecnológicos y sistemas TPS, viables en las condiciones de los países en desarrollo. Una investigación inicial a nivel de finca para el diseño de esta nueva tecnología ayudó a orientar el trabajo de estación. Se aprendió rápidamente, por ejemplo, que los agricultores estaban más preocupados de lo supuesto por el vigor de la plántula y menos por la uniformidad (color, forma y tamaño) de las papas producidas. En consecuencia, los biólogos han utilizado esta información para reorientar sus prioridades de investigación.

Ultimamente, los científicos que trabajan en el plan de acción 6 (nematología y entomología) han solicitado la colaboración de científicos sociales en sus proyectos de investigación para ayudar a determinar la importancia relativa de los problemas de las diferentes plagas y para realizar y controlar la efectividad de las nuevas medidas de control. Un economista agrícola ha sido contratado para que colabore en esto de tiempo completo.

Investigación y Capacitación Regional

Con el tiempo, se ha incrementado en los programas regionales y nacionales la demanda por una mayor participación de las ciencias sociales en la investigación a nivel de finca. En Filipinas se asignó un agrónomo al equipo de la región VII del CIP por 3 años (Fig. 3). Esta región ha preparado una propuesta para financiar en un proyecto especial el cargo para un científico social. Los gobiernos de Suiza y Nepal estudian una mayor participación de las ciencias sociales en el programa nepalés de la papa. En un nuevo programa para el mejoramiento de la papa, subvencionado por el gobierno suizo en Paquistán, dos de los tres puestos directivos están a cargo de economistas: uno para la comercialización y otro para la investigación a nivel de finca. En una importante propuesta del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agrícola del Perú al Banco Mundial, se solicitaron fondos para un programa de investigación en sistemas agrícolas con el propósito de capitalizar el trabajo iniciado por el CIP en el valle del Mantaro. En 1982, el INIPA solicitó al CIP la organización de un curso de 6 semanas sobre métodos de sistemas agrícolas. Este curso fue organizado por un economista y un antropólogo, ambos habían sido miembros del personal del CIP y contaban con amplia experiencia en el análisis de sistemas agrícolas en el valle del Mantaro. En un proyecto peruano de gran alcance para la producción de semillas, iniciado en 1983, se contrataron los servicios de un antropólogo para un estudio de 8 meses sobre los sistemas de semillas existentes. Este estudio diagnóstico, el primero de su tipo, proporcionó la información básica para planificar y llevar a cabo el proyecto de semillas. Dos economistas cooperan de tiempo completo con los biólogos en el diseño institucional, el control y la evaluación.

Se podría citar una serie de otros ejemplos, pero basta con agregar que cuando se demuestra el valor de la participación de las ciencias sociales en la investigación interdisciplinaria, se crea una fuerte demanda por ese tipo de expertos.

Desarrollo de Procedimientos para la Investigación en Finca

En el Proyecto del Valle del Mantaro se invirtió, con personal y recursos financieros limitados, considerable cantidad de tiempo y esfuerzo en el desarrollo y prueba de procedimientos para uso en los programas nacionales de papa. En documentos de trabajo, publicaciones especiales y documentos de capacitación publicados por el Departamento de Ciencias Sociales se ha hecho referencia a varios de estos métodos.

En la evaluación de los procedimientos para la investigación a nivel de finca se ha otorgado alta prioridad a: (1) la identificación clara de los problemas mediante el uso de encuestas informales bien planificadas, conducidas por equipos interdisciplinarios, y (2) diseños experimentales sencillos que incorporen la tecnología del agricultor como tratamiento de control, evalúen los cambios bien definidos en los sistemas de cultivo e involucren al agricultor tanto en la administración como en la evaluación de los ensayos. Este enfoque ha producido enormes beneficios en el diseño y en la transferencia de tecnología.

A medida que el Proyecto del Valle del Mantaro evolucionaba, se hizo cada vez mas evidente que había un considerable campo para la participación de las ciencias sociales no sólo en los programas regionales y nacionales sino también dentro de los planes de acción del CIP. La creciente participación de las ciencias sociales en la investigación realizada por el CIP ha dado lugar a la aplicación de una amplia variedad de procedimientos analíticos de nivel micro y macro. Comenzando con las evaluaciones a nivel de finca de la semilla y de la tecnología de postcosecha, los estudios han evolucionado hacia sistemas más amplios de análisis, comercialización y nutrición. Los procedimientos para realizar estos estudios han sido documentados por Rhoades (1982), Poats (1982) y Scott (1984). Mas allá de los procedimientos mismos, el modelo agricultor-investigación-agricultor provee un marco referencial para guiar el trabajo interdisciplinario en equipo a lo largo de todo el proceso de investigación y transferencia.

Capacitación

De los tres objetivos originales del Proyecto del Valle del Mantaro, el de capacitación fue el más difícil de obtener por cuatro razones principales: Primera, los planes para introducir métodos de investigación a nivel de finca en el Curso Anual de Producción del CIP celebrado en el Perú, no se concretaron cuando el curso terminó en 1978.⁵ Segunda, durante los primeros años del proyecto, el material de capacitación para el trabajo del curso sobre investigación a nivel de finca fue inadecuado. Tercera, la política de becas del CIP, dirigida a las necesidades de los estudiantes de agronomía que realizaban investigación de tesis en la sede central del CIP, resultó inadecuada para el trabajo de campo de las tesis de ciencias sociales en las provincias. Las becas del CIP no contaban con partidas para viajes y viáticos del trabajo de campo y el nivel de los estipendios era poco atractivo para los estudiantes de más altas calificaciones. Finalmente, dada la naturaleza interdisciplinaria de la investigación en el valle del Mantaro, era difícil ofrecer a los estudiantes temas de tesis y metodologías que los comités de tesis, orientados hacia disciplinas científicas, consideraran aceptables.

⁵Desde esa época, todo el entrenamiento general en producción ha sido conducido por el personal regional del CIP en asocio con los programas nacionales. De manera creciente, los programas nacionales están impartiendo este tipo de entrenamiento con muy poca dependencia del CIP.



Alumnos en un curso sobre sistemas agrícolas

A pesar de estas dificultades, se realizó una considerable labor de capacitación que probó ser útil no sólo para los beneficiarios sino para el personal del proyecto que pudo comprobar los aspectos ambiguos o imprácticos de los procedimientos propuestos para los programas nacionales. En consecuencia, algunos de los cursos especializados de capacitación en investigación en finca impartidos desde 1978, han incorporado gran parte de la información y experiencia adquiridas en el Proyecto del Valle del Mantaro. Todos los cursos realizados en Perú han incluido trabajo de campo en el Valle del Mantaro complementado en la mayoría de casos con trabajo de campo en otras zonas ecológicas del país. En los cursos impartidos fuera del Perú, se ha empleado gran parte del material basado en la investigación del valle del Mantaro. La experiencia ganada en otras regiones, como Filipinas y Ruanda, ha venido también a enriquecer estos materiales.

Seis proyectos de tesis fueron realizados en conjunción con el Proyecto del Valle del Mantaro. Para compensar las inconveniencias de la política de becas del CIP, se contrató a varios estudiantes por un plazo fijo para realizar su investigación de tesis. Ello explica que el número de tesis realizadas bajo el Proyecto del Valle del Mantaro sobrepase el número de becas concedidas.

Además de los proyectos de tesis, estudiantes y miembros de la Universidad Nacional Agraria del Perú, la Universidad Católica y la Universidad del Pacífico han recurrido con frecuencia a la información recopilada en las encuestas y experimentos del proyecto para proyectos independientes de investigación. Por tanto, el banco de datos ha resultado un recurso valioso que probablemente puede ser explotado por los investigadores durante varios años.

Dos recientes acontecimientos facilitan la institucionalización de la capacitación en investigación en finca del CIP. Primero, el plan de acción postcosecha usa el modelo agricultor-investigación-agricultor como marco

referencial general para sus numerosas y provechosas actividades de adiestramiento. Segundo, el Departamento de Capacitación y Comunicaciones ha asumido recientemente la investigación en finca como un componente central de su entrenamiento en producción y tiene en preparación un manual para los cursos regionales de producción que refleja esta nueva orientación.

En conclusión, aunque el objetivo de capacitación era el más difícil, se ha avanzado notoriamente en el entrenamiento de agrónomos y científicos sociales. La importancia del trabajo interdisciplinario en equipo es ahora formalmente reconocida por el Departamento de Capacitación y Comunicaciones del CIP y las técnicas y procedimientos para la investigación a nivel de finca hacen parte en la actualidad de las principales actividades de capacitación.

Actividades Relacionadas con el Proyecto no Contempladas en la Propuesta

El Proyecto del Valle del Mantaro estimuló un considerable volumen de investigación y enseñanza a nivel de finca fuera del valle. Gran parte de este trabajo contó con fondos del CIP, pero también recibió apoyo de las fundaciones Ford y Rockefeller, IADE, los gobiernos de Suiza y Bélgica y otras instituciones donantes. A continuación se mencionan los aspectos más destacados de estas actividades.

1978

Conjuntamente con el CIMMYT se efectuó una encuesta a los cultivadores de maíz y papa en el Cuzco. Se organizaron cursos de capacitación en tecnología postcosecha y se inició la investigación a nivel de finca sobre sistemas de semillas en el valle de Cañete en la costa central del Perú y en la sierra de Ecuador y Colombia.⁶

El equipo de limitaciones a la producción desarrolló una técnica de investigación a nivel de finca — inicialmente denominada “maximización de la productividad de la papa en países en desarrollo,” y posteriormente “optimización de la productividad de la papa (OPP)” — para uso por los científicos regionales del CIP y trabajadores del programa nacional en la identificación de las limitaciones a la producción de papa y en la evaluación de soluciones tecnológicas potenciales bajo las condiciones del agricultor (Accatino y Horton 1978, 1980). A principios de 1978, se organizó un número de cursos, talleres y seminarios para familiarizar a los científicos regionales y nacionales con la técnica OPP y el procedimiento para realizar encuestas y experimentos a nivel de finca.

El equipo de postcosecha inició una serie de cursos destinados a centrar la atención de los programas nacionales de almacenamiento y procesamiento en los problemas de los agricultores. Con el tiempo, el equipo de postcosecha desarrolló un modelo interdisciplinario para generar y transferir tecnología denominado el modelo agricultor-investigación-agricultor (Rhoades et al. 1982). Aunque la técnica OPP proporcionaba un medio efectivo de salvar la brecha tradicional entre investigación y extensión, el modelo agricultor-investigación-agricultor abarcaba el proceso total de investigación y transferencia. Estas dos técnicas complementarias son ahora aplicadas por el CIP en la investigación realizada en su sede central así como en una serie de programas nacionales y regionales.

⁶Esta investigación fue realizada en parte con fondos aportados por la Fundación Ford.

1979

El Departamento de Ciencias Sociales estableció una "Serie de Documentos de Trabajo" para estimular el debate y el intercambio de ideas y lograr un mayor conocimiento de la producción y utilización de la papa desde el punto de vista de las ciencias sociales. R. Rhoades quien entró a formar parte del plantel del CIP en uso de una beca postdoctoral de la Fundación Rockefeller, inició un estudio comparado de los sistemas de agricultura de la papa en cuatro zonas ecológicas del Perú: la sierra, la costa y la selva baja y alta. El Departamento de Ciencias Sociales colaboró en las pruebas a nivel de finca de la "Molinera", una nueva variedad peruana de papa resistente a la helada y a al marchitamiento bacteriano. En respuesta a una solicitud del Instituto Nacional de Investigación Agrícola del Ecuador (INIAP), el CIP colaboró en el planeamiento y ejecución de una encuesta a los agricultores y en al planeamiento de una serie de ensayos a nivel de finca en el norte del Ecuador.

Dos cursos de corta duración sobre investigación a nivel de finca se llevaron a cabo en el Perú con asistentes de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, México y Perú. Se organizaron también dos talleres sobre investigación en finca: uno en el Perú y otro en Costa Rica.

En 1979, dos agrónomos entraron a formar parte del Departamento de Ciencias Sociales: uno a cargo de la coordinación de la investigación a nivel de finca y las actividades del CIP por un período de 2 años; y otro para conducir la investigación a nivel de finca por un período de 3 años en el Programa Nacional de la Papa en Filipinas (Potts 1983). El equipo de postcosecha inició un estudio sobre la adopción por parte del agricultor de tecnología sencilla de almacenamiento de semilla en Filipinas e intensificó las actividades de entrenamiento y transferencia de tecnología en varios países.

1980

El Departamento de Ciencias Sociales inició su "Serie de Documentos de Capacitación" y organizó un número de cursos y talleres. Algunos programas nacionales iniciaron la investigación en finca de la papa. Los programas más importantes se llevaron a cabo en Filipinas, Ruanda y Túnez. La investigación a nivel de finca de la papa también se llevó a cabo en Argelia, Colombia, Ecuador, Guatemala, Nepal, Paquistán, Perú y Turquía. Durante todo el año se continuó desarrollando una intensa labor de investigación en el valle del Mantaro.

Después de 1980

La escala de actividades en el valle del Mantaro se redujo después de 1980 y el énfasis se transfirió a la institucionalización de la investigación a nivel de finca en los planes de acción del CIP y en los programas regionales y nacionales. Se publicó una serie de documentos y material de entrenamiento que reflejaban la experiencia adquirida no sólo en el valle del Mantaro sino también en el trabajo desarrollado en colaboración con el CIP fuera del Perú.

IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION EMPIRICA



Aplicación de insecticidas en pruebas agrícolas en la zona intermedia

Etapas de la Investigación

No es posible hacer justicia en un solo informe a toda la investigación relacionada con el Proyecto del Valle del Mantaro. Por tanto, este informe se centra en los resultados más importantes de las cuatro actividades de investigación mencionadas en la propuesta original: reseña de la literatura; encuesta de base ecológica y agrícola; encuestas de una o múltiples visitas al productor; y experimentos en finca con papa.

Aunque se ha intentado presentar un informe equitativo de los tres proyectos interdisciplinarios ejecutados dentro del Proyecto del Valle del Mantaro, se hace mayor referencia al proyecto de limitaciones agronómicas del cual el autor de este trabajo es co-director. La investigación sobre tecnología post-cosecha y semilla es expuesta más adecuadamente por Rhoades et al. (1982), Rhoades y Booth (1982a, b) y Monares (1981, 1982). Brush et al. (1981) y Scott (1981) realizaron un informe sobre la investigación adicional en taxonomías populares y comercialización de la papa en el valle del Mantaro, y se encuentra en preparación un estudio comparativo de los sistemas agrícolas en el valle del Mantaro y otros tres lugares del Perú (Rhoades, en preparación).

Selección del Emplazamiento para la Investigación

El valle del Mantaro fue escogido para la encuesta por tres razones: primera, la estación experimental del CIP en la sierra y la sede principal del Programa Nacional de la Papa del Perú estaban en este valle. Por tanto, el lugar ofrecía valiosas oportunidades para la interacción entre el personal a cargo del proyecto y los especialistas de la papa. Además, la infraestructura para la investigación y entrenamiento era muy superior a la de otros lugares de la sierra. Estos factores se consideraron como cruciales para el cumplimiento de dos objetivos del proyecto: concientizar a los biólogos sobre el valor de la investigación en finca, y capacitación. La segunda razón es el hecho de ser la más importante región productora de papa en la sierra central del Perú. La razón final son las condiciones ecológicas del valle, representativas de muchas otras regiones andinas y países en desarrollo productores de papa, lo que permite extrapolar los resultados (Posner y McPherson 1982; CIP 1980). Estas razones lo convirtieron en el lugar más adecuado para cumplir con los objetivos del proyecto.

Reseña de la Literatura

El valle del Mantaro es una de las regiones más intensamente estudiadas de la sierra peruana, y la papa es su más importante cultivo. A través de los años se han llevado a cabo en el valle gran número de investigaciones biológicas sobre la papa y varios clásicos de la literatura de las ciencias sociales en Perú se basan en trabajos de campo en este valle. Sin embargo, los estudios realizados sorprendentemente ofrecen poca información sobre la tecnología empírica de producción y postcosecha de los agricultores (en contraste con la tecnología recomendada), o sobre los resultados obtenidos

por nuevas tecnologías bajo condiciones agrícolas representativas (Werge 1977; Mayer 1979). Por tanto, se encontró que las publicaciones no eran directamente muy útiles para la identificación de los problemas y la selección de tecnologías de producción para las pruebas en finca. No obstante, los mapas, las estadísticas publicadas y los estudios geográficos y agrícolas de la región fueron bastante útiles para el planeamiento de las encuestas.

Encuestas de Base

Basándose en un trabajo de campo de 2 meses en el valle y una revisión de mapas topográficos, aerofotografías, cifras censales e informes publicados, Mayer (1979) aplicó un esquema ecológico natural para producir mapas de uso de la tierra y un análisis descriptivo de la agricultura del valle. Se definieron las zonas agroecológicas principales, las sub-zonas y los tipos de agricultores. Los resultados de esta encuesta “informal” fueron empleados luego en la planificación y ejecución de encuestas “formales” y experimentos en finca.

Encuestas Mediante Una o Múltiples Visitas

Con base en las conclusiones de Mayer (1979) se aplicaron dos encuestas formales en cuestionario para generar información detallada sobre la producción y utilización de la papa. En septiembre de 1977, se entrevistó a 260 agricultores elegidos al azar en diversos puntos del valle (Franco et al. 1979). A partir de octubre del mismo año hasta junio de 1978 se realizó una serie de visitas semanales a un sub-conjunto de 53 productores (Horton et al. 1980). La información de la encuesta de visita única se utilizó para refinar la zonificación agroecológica y cuantificar importantes aspectos de la producción y utilización de la papa (por ejemplo, dimensión promedio de la finca, mezcla de cultivos, orientación del mercado y uso de insumos tradicionales y modernos). La encuesta en visitas múltiples, observaciones y medición directa del campo sirvió para verificar las estimaciones derivadas de la encuesta de visita única y generó información sobre los costos de producción, retornos y aspectos técnicos de la producción de los cultivos y de las prácticas de postcosecha.

Experimentos en Finca

Se evaluó una serie de tecnologías para los experimentos en finca. La tecnología propia del agricultor sirvió para el “control” o “verificación” de cada experimento. El equipo de limitaciones a la producción, que realizó pruebas con una serie de insumos y paquetes bajo una variedad de condiciones, condujo 30 experimentos a nivel de finca en el valle del Mantaro durante el año agrícola de 1978/1979 y 35 en el de 1979/1980. El equipo de postcosecha que realizó experimentos con una cantidad más reducida de variables y colocó un mayor énfasis en la interacción frecuente con los agricultores que colaboraban con los mismos, llevó a cabo cuatro experimentos en 1978/1979, seis en 1979/1980 y seis en 1980/1981. Debido a las razones que se describen a continuación, el equipo que investigaba los sistemas de semillas condujo experimentos en la costa del Perú y en la sierra de Ecuador y Colombia más que en el valle del Mantaro.

Resultados de la Investigación

El Proyecto del Valle del Mantaro generó una riqueza de información sobre el comportamiento empírico — tanto técnico como socioeconómico — en

la agricultura andina de la papa. La investigación demostró cómo el uso de la tierra y la tecnología agrícola reciben la influencia de dos factores claves — la ecología y el tipo de finca — que escapan al control inmediato de los agricultores. La investigación también abre nuevas perspectivas sobre cuatro conceptos básicos para el programa de investigación y transferencia del CIP y, en realidad, para la mayoría de programas de investigación y desarrollo agrícola. Estos son los conceptos de pequeño agricultor, paquetes tecnológicos, semilla mejorada y transferencia de tecnología.

Zonas Agroecológicas y Tipos de Finca

El valle del Mantaro es una de las zonas agrícolas más extensas y fértiles de la sierra peruana. La ciudad de Huancayo, al sur del valle, es el centro comercial más importante de los Andes centrales. La agricultura, la minería, la ganadería y el comercio son fuentes importantes de empleo e ingreso.

Zonas Agroecológicas

La tierra cultivable del valle puede dividirse en tres zonas agroecológicas: la tierra relativamente plana de la zona baja a lo largo del río Mantaro entre los 3.200 y los 3.450 metros sobre el nivel del mar, y los campos con una pendiente más fuerte en la zona alta entre los 3.950 y los 4.200 metros sobre el nivel del mar (Fig. 4). En las tierras de la puna sobre los 4.200 metros sobre el nivel del mar no se cultiva y la tierra agrícola se limita a los pastos para ovejas, llamas y alpacas. Del total de 150.000 hectáreas de tierras de cultivo con que cuenta el valle, aproximadamente el 50% se encuentra en la zona baja, 40% en la zona intermedia y 10% en la zona alta.

Las fechas de siembra para la mayor parte de los cultivos del valle son determinadas por los patrones estacionales de temperatura y precipitación. La mayoría de cultivos se siembra en octubre y se cosecha en mayo.

En la zona baja se cultiva más intensamente, particularmente en los campos con riego dedicados en su mayor parte a cultivos alimenticios, con el maíz a la cabeza. A medida que se asciende a las zonas intermedia y alta, la tierra es cultivada con menor intensidad y el barbecho adquiere mayor importancia en los ciclos de rotación. En la zona alta, gran parte de la tierra es pasto natural permanente. Rara vez se encuentra maíz después de los 3.450 metros sobre el nivel del mar. Los tubérculos (principalmente la papa) predominan en las laderas orientales húmedas de la zona intermedia, los granos pequeños (principalmente la cebada) predominan en las laderas occidentales más secas. La papa es el cultivo dominante en la zona alta donde sólo las plantas más resistentes sobreviven al frío y las heladas (Fig. 5).

Casi el 90% de la papa del valle se produce en la zona baja y en las laderas orientales de la zona intermedia. El 75% de los productores de papa del valle viven en las dos zonas agroecológicas donde 80% de la tierra está dedicada al cultivo de la papa. En la zona alta, la papa es el cultivo más estratégico en los sistemas agrícolas, pero esta zona corresponde sólo a una pequeña proporción del total de la población y de la producción de papa del valle. En años recientes, los grandes agricultores de la zona baja han expandido su producción de semilla de papa para venta en la costa (Monares 1981). Este lucrativo negocio ha contribuido a una mayor concentración de la tierra dedicada al cultivo de papa en grandes unidades rentables orientadas hacia la comercialización.

Tipos de Fincas

Las fincas pequeñas que son mayoría en todo el valle, ocupan todos los

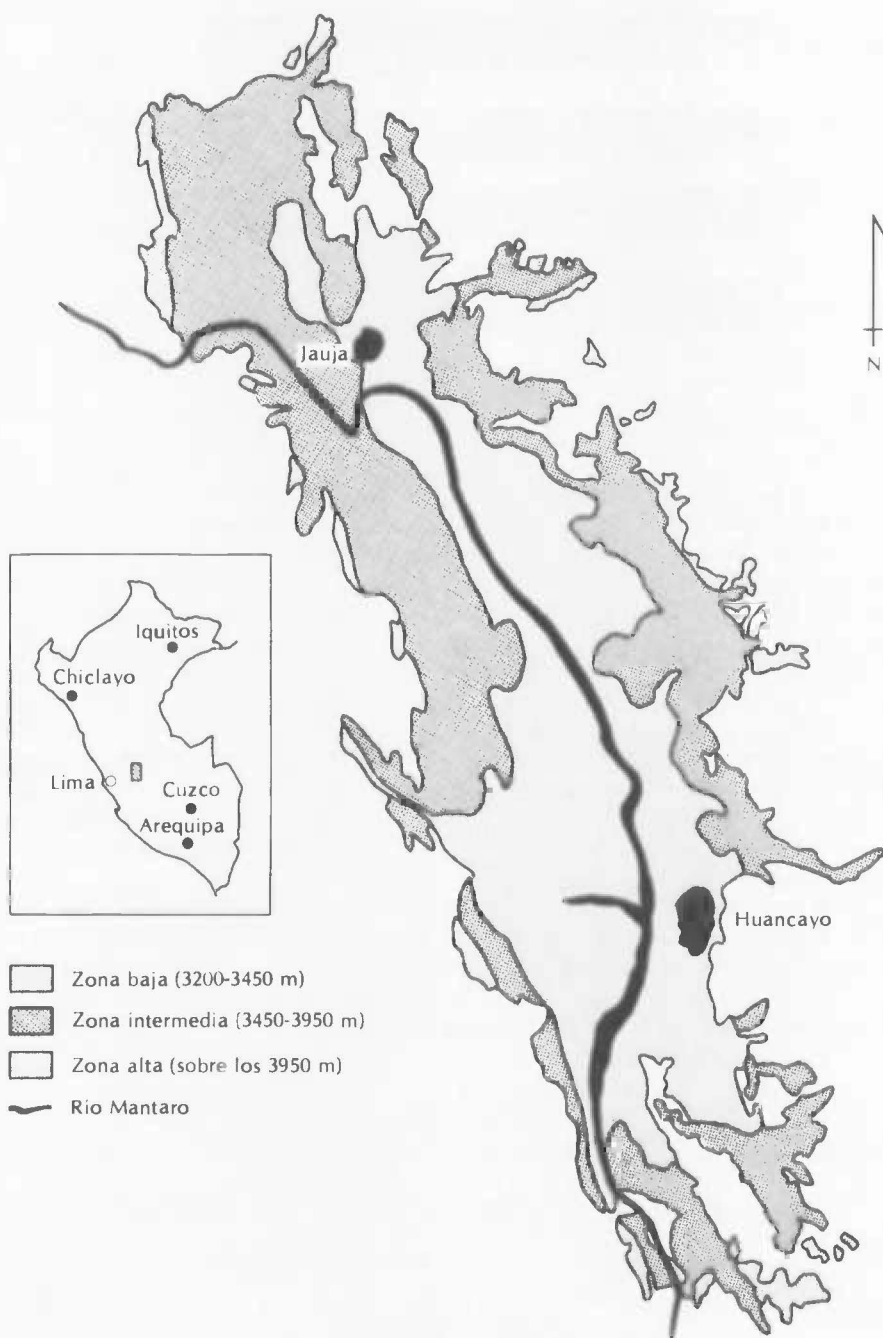


Figura 4. Mapa de las zonas agroecológicas en el valle del Mantaro, Perú (adaptado de Mayer 1979).

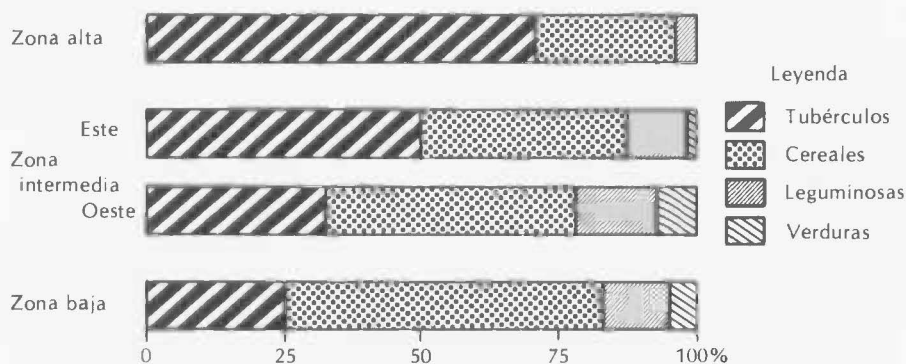


Figura 5. Uso de la tierra cultivable en el valle del Mantaro por zonas agroecológicas (Franco et al. 1979).

medios ecológicos posibles. En contraste, las grandes fincas se encuentran principalmente en la zona baja, donde ocupan las mejores tierras, y en las tierras altas de pastoreo de la puna. En la zona baja se observa una diferencia fundamental entre los agricultores de gran y pequeña escala. Los de gran escala tienden a especializarse en la producción comercial de la papa, mientras que los de pequeña escala operan bajo condiciones altamente diversificadas, corriendo riesgos, con sistemas agrícolas de tiempo parcial y la siembra de papa básicamente para consumo doméstico. Esta distinción no es tan clara en las zonas intermedia y alta donde prácticamente no existen los grandes agricultores comerciales. En la zona intermedia muchos agricultores de pequeña escala comercializan la papa y la cebada, cultivo de mayor rendimiento en esa zona. En la zona alta, la mayor parte de los agricultores derivan sus ingresos del ganado y producen papa principalmente para consumo doméstico.

Casi todos los agricultores del valle del Mantaro producen papa, pero la mayoría en extensiones de menos de 1 hectárea. La producción de papa se concentra en unas cuantas fincas grandes (cuadros 2 y 3). El 10% de los agricultores del valle producen más de la mitad de la papa y un porcentaje aun mayor de la producción comercializada. Por otra parte, en años recientes

Cuadro 2. Número de productores de papa, área, producción y rendimiento por zona agroecológica.

	Zona baja	Zona intermedia		Zona alta	Total del valle
		Este	Oeste		
Distribución (%)					
Productores de papa	51	24	18	7	100
Área de papas	49	30	13	8	100
Producción de papas	55	31	7	6	100 ^a
Área de papas como % del área cultivada	19	39	22	57	25
Rendimiento (ton/ha)	5,5	5,0	2,7	3,6	4,8

Fuente: Franco et al. (1979).

^aDebido a un redondeo de las cifras, los valores de la producción de la papa no llegan a 100.

Cuadro 3. Características seleccionadas de fincas productoras de papa en el valle del Mantaro

	Zona baja			Zona intermedia		Zona alta
	Fincas grandes	Fincas medianas	Fincas pequeñas	Este	Oeste	
Promedio de tierras cultivables (ha)	74,7	10,9	1,0	1,9	1,8	1,4
Promedio de hectáreas de papa	41,9	1,9	0,2	0,7	0,4	0,6
Agricultores que tienen empleos no agrícolas (%)	30	46	80	61	59	63
Papas comercializadas (%)	63	73	11	52	17	26
Insumos comerciales (%)	75	61	59	36	27	25

Fuentes: Franco et al. (1979); Horton et al. (1980).

NOTA: Se define como fincas grandes las registradas por el Ministerio de Agricultura como productoras a gran escala de semillas. Fincas medianas son las que tienen una producción mayor a 0,5 ha de papa para consumo. Fincas pequeñas son las que tienen una producción de papa menor o igual a 0,5 ha.

se ha incrementado el grado de concentración de la producción de papa en las grandes fincas, pese a la aplicación de la reforma agraria (Caballero 1980). Frente a los altos costos y riesgos de la producción, los pequeños agricultores se ven obligados a reducir su área cultivada, mientras los productores de gran escala que cuentan con una mayor capacidad de absorción no están igualmente afectados por los riesgos, pudiendo concertar una financiación y comercialización preferencial. En consecuencia, expanden su área cultivada para abastecer los crecientes mercados de la costa con semilla y papa para consumo.

El Concepto del Pequeño Agricultor

Muchos programas de investigación y desarrollo presuponen explícita e implícitamente que los pequeños agricultores se encuentran aislados de los mercados de insumos y productos y que son particularmente reacios al cambio. Dentro del contexto del Proyecto del Valle del Mantaro, se asumió que los pequeños productores de papa sembraban principalmente las variedades nativas para su propio consumo y no empleaban casi fertilizante o plaguicidas. Las encuestas indicaron que aunque pueden encontrarse tales agricultores, con una producción básicamente de subsistencia, éstos no son de ninguna manera la regla general.

Integración al Mercado

Aunque casi todos los agricultores de las zonas intermedia y alta son de pequeña escala, los más pequeños en el valle se encuentran en la zona alta (Cuadro 3). Sin embargo, estos agricultores, cuya producción está casi toda orientada a la subsistencia pues conservan buena parte de su cosecha para consumo doméstico, adquieren en plaza la mayor parte de los insumos incluyendo mano de obra y la mayoría cuenta con alguna otra ocupación además de la agricultura. Son, en esencia, agricultores de medio tiempo bastante integrados a la economía monetaria (Cuadro 3).

Utilización de los Insumos Adquiridos en Plaza

Se encontró que en la zona baja los índices de aplicación de plaguicidas y fertilizantes eran sorprendentemente altos, a menudo por encima de los niveles recomendados, e inclusive que los pequeños agricultores aplican en

Cuadro 4. Empleo de fertilizantes químicos, plaguicidas, y barbecho.

	Zona baja			Zona intermedia	Zona alta
	Fincas grandes	Fincas medianas	Fincas pequeñas		
% de campos de papa con aplicaciones de:					
Fertilizante químico (N)	100	95	83	74	28
Plaguicidas al suelo	89	63	80	90	54
Aplicación de nitrógeno (kg/ha)	212	124	108	85	148
% de campos sembrados después del barbecho	0	8	6	52	67

Fuentes: Franco et al. (1979); Horton et al. (1980).

promedio más de 100 kg N/ha (Cuadro 4). En las zonas intermedia y alta, muchos pequeños agricultores aplican menos fertilizantes y pesticidas químicos por dos razones. Primera, porque las probabilidades de una mala cosecha debido al granizo o las heladas son muy altas. Los agricultores minimizan los riesgos financieros reduciendo el empleo de insumos adquiridos. La segunda razón es el menor empleo de fertilizantes y pesticidas debido a que dos terceras partes de los cultivos de papa en la zona se siembran después del barbecho. Por tanto, es claro que el uso de insumos adquiridos no es determinado por cultura, falta de conocimiento o falta de suministro de insumos porque los mismos agricultores que usan una menor cantidad de fertilizantes y plaguicidas en la zona alta aplican una cantidad mayor de fertilizantes y pesticidas en sus parcelas a menor altitud.

Utilización de Variedades Modernas y Nativas por Pequeños Agricultores⁷

Casi todos los grandes y pequeños agricultores siembran variedades modernas en la zona baja, mientras en la zona alta la mayor parte de los agricultores siembra variedades nativas (Fig. 6). En las zonas de más altitud se siembran papas amargas y variedades nativas porque los productores tradicionales prefieren las calidades culinarias de las papas nativas (Carney 1980). Una importante razón para el cultivo de papas amargas y nativas es su buena adaptación a las condiciones de producción de las zonas andinas más altas.

Con la actual tecnología, las variedades modernas tienen una ventaja considerable en rendimiento sobre las variedades nativas en la zona baja. Sin embargo, este no es siempre el caso en las zonas más altas (Cuadro 5). Las variedades tradicionales son altamente resistentes al granizo y las heladas y su rendimiento es muy razonable con una baja aplicación de fertilizantes y plaguicidas químicos (Brush et al. 1981). Por tanto, su utilización permite que los agricultores puedan minimizar sus pérdidas en un medio caracterizado por una frecuencia de malas cosechas. Además, las variedades nativas son consideradas como artículo de lujo en las zonas urbanas y se les asigna en el mercado un precio más alto que a las variedades modernas. Dadas estas

⁷Las variedades modernas están aquí definidas como híbridos producidos por programas peruanos de mejoramiento. Las variedades nativas son todas las demás. Las papas amargas son un sub-tipo de las variedades nativas que por su alto contenido de glicoalcaloides no se consumen en su estado natural sino procesadas como chuño, un producto tradicional congelado y seco que puede ser almacenado por años.

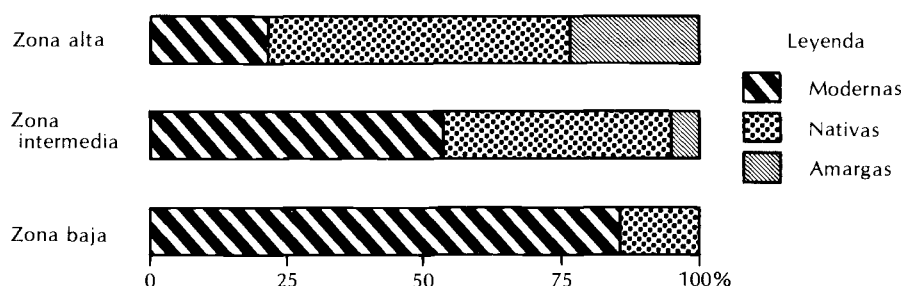


Figura 6. Cultivo de las variedades modernas y nativas de papa en el valle del Mantaro, por zona agroecológica.

condiciones, muchos agricultores en las zonas que producen variedades nativas en las mismas o mayores cantidades que las variedades modernas — como ocurre en la zona intermedia — obtienen un sustancial ingreso de la comercialización de las variedades nativas.

La papa desempeña un papel importante en la dieta rural de las zonas altas, debido a las limitadas alternativas para otros cultivos y a la ausencia de mercados minoristas de alimentos en una zona tan escasamente poblada. Debido a que las variedades nativas ofrecen buenas condiciones para su almacenamiento, los agricultores las pueden conservar prácticamente durante todo el año para su propio consumo. Las heladas nocturnas y los días soleados después de la cosecha ofrecen excelentes condiciones para transformar las incomibles papas amargas en chuño (Werge 1979; Christiansen 1977). El chuño es de especial importancia en la dieta típica de esta zona. Debido a su poco peso, puede ser fácilmente transportado por los pastores durante sus migraciones estacionales a las tierras de pastos en las zonas más altas. También debido a su posibilidad de ser almacenado por años, ofrece cierta seguridad alimentaria en un medio tan incierto.

Cuadro 5. Rendimientos promedio y puntaje asignado al productor por variedades moderna, nativa y amarga de papa.

	Zona baja		Zonas intermedia y baja		
	Variedades modernas	Variedades nativas	Variedades modernas	Variedades nativas	Variedad amarga
Rendimiento promedio (ton/ha)	5,7	3,7	4,8	4,7	4,9
Puntaje asignado al productor por:					
Cualidades culinarias	87	96	76	95	67
Precio de mercado	76	84	82	87	58
Rendimiento	80	68	82	73	85
Resistencia a las plagas	59	46	66	46	85
Resistencia a las heladas	49	35	49	43	91
Capacidad de almacenamiento	65	72	69	85	84

Fuente: Franco et al. (1979).

NOTAS: (1) Los puntajes varían de 0 a 100. Un puntaje de cero indica que todos los productores consideran esa variedad “mala.” Un puntaje de 100 indica que todos los productores consideran esa variedad “buena.” Menos de cinco agricultores entrevistados producían papas amargas en la zona baja; por lo tanto, no se da puntaje. (2) Las variedades modernas están aquí definidas como híbridos puestos en el mercado desde 1950 por los programas de reproducción del Perú. Las variedades nativas son todas las que no han sido producidas por los programas de reproducción. Las papas amargas son una variedad nativa que no es consumida en forma directa sino procesada en chuño.

Economía de los Sistemas de Producción en Fincas Pequeñas

El cuadro 6 ilustra cómo un sistema "tradicional" de bajo rendimiento puede ofrecer más ventajas económicas para los productores que un sistema "moderno" que requiere mayores insumos. Se encontró que en las zonas intermedia y alta el sistema *ticpa*, que utiliza variedades nativas, no requiere labranza previa a la siembra, utiliza mano de obra (emplea la *chaquitaclla* o arado andino) para todas las operaciones de cultivo y cosecha, y demanda muy pocos fertilizantes y plaguicidas químicos, producía un retorno neto más alto que el sistema *barbecho* que emplea variedades modernas, tractores y un alto nivel de fertilizantes y plaguicidas químicos. Tanto el rendimiento como los costos totales de los insumos asociados con el sistema *ticpa* eran aproximadamente 20% menores que los del sistema *barbecho*. El retorno neto sobre los costos directos de los insumos era más alto en el sistema *ticpa* porque las variedades nativas que produce son altamente valoradas. De igual o quizás mayor importancia es el hecho que el sistema *ticpa* apenas emplea alrededor de una tercera parte del valor de los insumos comerciales que emplea el sistema *barbecho*. En consecuencia, este sistema "tradicional" coloca al agricultor en una situación de menor riesgo económico.

Los hallazgos empíricos estaban en abierta contradicción con los supuestos de muchos científicos y expertos en desarrollo del CIP que trabajaban en los Andes. Estas conclusiones ayudaron a destruir el mito de que el tradicionalismo de los pequeños agricultores es el principal obstáculo para la transferencia de tecnología.

El Enfoque del Paquete Tecnológico en la Extensión Agrícola

Dentro de la comunidad de especialistas en desarrollo se tiene fe en los paquetes tecnológicos. Con base en el principio agronómico de la interac-

Cuadro 6. Rendimientos, costos y retornos de dos sistemas de producción de papa en las zonas intermedia y alta.

	Sistema barbecho ^a (n = 8)	Sistema ticpa ^b (n = 9)
Rendimiento (ton/ha)	9,4	7,3
Retornos totales (US\$/ha)	1102	1030
Costo de los insumos directos (US\$/ha)		
Semilla	278	235
Mano de obra	186	218
Plaguicidas	67	14
Tractor/bueyes	64	0
Fertilizantes químicos	62	18
Estiércol	15	59
Total	672	544
(Adquiridos)	316	114
Margen bruto (US\$/ha)		
Retorno total - costo de los insumos directos	430	486
Retorno total - insumos adquiridos	786	916

Fuente: Horton et al. (1980).

^aVariedades modernas sembradas; tractor usado para arar.

^bVariedades nativas sembradas sin ninguna labranza antes de la siembra; todo el cultivo es realizado a mano.

ción de los insumos⁸ y un análisis superficial de la “revolución de la semilla y los fertilizantes” de los sesentas, muchos expertos y autoridades en desarrollo han llegado a la conclusión que el mejoramiento agrícola requiere que los agricultores adopten complejos paquetes tecnológicos. Para citar sólo un ejemplo, un trabajo reciente del Banco Mundial indica que “el primer requerimiento para el buen éxito de una innovación es la disponibilidad de un paquete de componentes técnicos cuyo diseño sea completo, confiable y adecuado a las condiciones en que debe ser aplicado” (McInerney 1978). Argumentos similares se esgrimen en documentos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO 1981a, b) y otros organismos de desarrollo. Sin duda, parece justo generalizar que la vasta mayoría de programas de mejoramiento de cultivos en los países en desarrollo se basan en el concepto del paquete tecnológico mejorado.

Cuando en 1978 el CIP empezó el trabajo sobre las limitaciones agronómicas, se aceptaba que muchas prácticas agrícolas de pequeña escala eran tan rudimentarias que un paquete completo de prácticas mejoradas era sustancialmente necesario para incrementar el rendimiento y el retorno económico. En consecuencia, se usaron paquetes tecnológicos para evaluar las tecnologías recomendadas bajo las condiciones del agricultor. Consultando con los especialistas locales en producción, se diseñaron tres paquetes. Un “paquete de bajo costo”, diseñado para incrementar los rendimientos y retornos netos sin incrementar los costos y riesgos financieros y paquetes de “mediano y alto costo” para incrementar los rendimientos y retornos netos de manera más significativa, pero con costos y riesgos mayores para el agricultor. Cada uno de los paquetes incluía tres prácticas recomendadas cuyos efectos se creían complementarios: semilla mejorada, fertilizantes y control de plagas. Los niveles y costos de estos tres elementos variaban en los tres paquetes. La función de los diferentes elementos de los paquetes fue estudiada en ensayos de factor único en 1978/1979.

Para los ensayos de los paquetes se emplearon parcelas relativamente grandes de tierra (150 m²), sin réplicas. Los ensayos de factores únicos emplearon parcelas de menor tamaño (75 m²) con una réplica. En todos los ensayos se empleó la tecnología propia del agricultor, puesto que la verificación del tratamiento y todos los factores no experimentales se mantuvieron al nivel del mismo. Basándose en los resultados de los ensayos del primer año, se modificó el diseño de los paquetes para los ensayos de 1979/1980 y los ensayos de factores únicos fueron reemplazados por un diseño factorial.⁹

Los ensayos en finca y la subsecuente evaluación de su adopción por el agricultor en la zona evidenció cuatro problemas en el procedimiento adoptado para la introducción de los paquetes: los resultados eran menos buenos de lo esperado; no se pudo identificar un paquete óptimo; un elemento clave del paquete tuvo un mal desempeño; y los agricultores no adoptaron los paquetes.

En promedio, los paquetes de alto costo incrementaron el rendimiento actual de los agricultores en más de 50-60%, el paquete de mediano costo incrementó el rendimiento en 20-30%, y el paquete de bajo costo tuvo un rendimiento bastante similar a la tecnología ya establecida del agricultor

⁸El efecto combinado en el rendimiento de la aplicación de varios insumos en conjunto, es mayor que la suma de los esfuerzos de cada uno aplicado separadamente.

⁹Los diseños y resultados de los experimentos en finca los detalla Franco et al. (1980, 1981).

(Cuadro 7). Estos resultados fueron desalentadores para los especialistas en producción quienes esperaban una duplicación o triplicación de los rendimientos.

Como se indicó en la Fig. 7, los resultados experimentales variaron ampliamente en las diferentes fincas. Dentro de la zona intermedia, el rendimiento de los agricultores varió de menos de 5 t/ha a casi 30 t/ha. Esta diversidad de niveles de rendimiento refleja variaciones en la fertilidad del suelo y las condiciones atmosféricas dentro de la zona, a las que se suman las diferencias en los métodos que los agricultores ponen en práctica (por ejemplo, variedades empleadas, labranza y rotación). Claramente, ningún solo paquete representaba una óptima alternativa económica bajo las diversas condiciones agrícolas de esta sola zona agroecológica.

La Fig. 7 ilustra gráficamente el riesgo de determinar las recomendaciones para el agricultor basándose en los resultados agregados o promedio de los ensayos en finca. Estos promedios pueden encubrir un alto grado de variabilidad. Dentro de este contexto, es interesante notar que en términos estadísticos convencionales, el promedio del rendimiento de los paquetes de mediano y alto costo fue significativamente más alto que el promedio del rendimiento del agricultor (a un nivel de 5% de significancia).

Si se hubiera puesto más cuidado en delimitar las zonas o si se hubieran podido identificar "particularidades de las recomendaciones" (Perrin et al. 1976; Byerlee et al. 1980), esta variabilidad podría haberse reducido. Sin embargo, una zonificación precisa es costosa. Por lo tanto, la variabilidad que muestra la Fig. 7 ilustra un problema real para los investigadores y extensionistas que trabajan en zonas montañosas.

Como se observó anteriormente, una de las justificaciones de los paquetes tecnológicos es el generalmente aceptado principio agronómico de que

Cuadro 7. Aumento promedio en el rendimiento y el costo y proporción beneficio/costo neto de los paquetes tecnológicos y los factores sencillos^a.

	% de Incremento en el rendimiento	Incremento en el costo (US\$/ha)	Proporción costo/beneficio
<i>Paquetes tecnológicos</i>			
1978/1979 (n=11)			
Costo bajo	1	48	-0,9 ^b
Costo mediano	17	165	0,7
Costo alto	53	242	3,1
1979/1980 (n=20)			
Costo bajo	8	10	20,2
Costo mediano	32	306	2,2
Costo alto	59	457	2,8
<i>Factores sencillos</i>			
Control de insectos (n=5)	16	48	7,1
Fertilización (n=4)	17	70	4,0
Semilla mejorada (n=5)	17	223	-0,2 ^b

Fuentes: Franco et al. (1980, 1981).

^aLos incrementos promedios en el rendimiento y el costo están en relación con la tecnología del agricultor (tratamiento de control) para cada uno de los experimentos. La proporción costo/beneficio se define como cambio en retornos netos — cambio en costo.

^bLa proporción beneficio/costo es negativa porque incrementó el costo pero redujo los retornos netos.

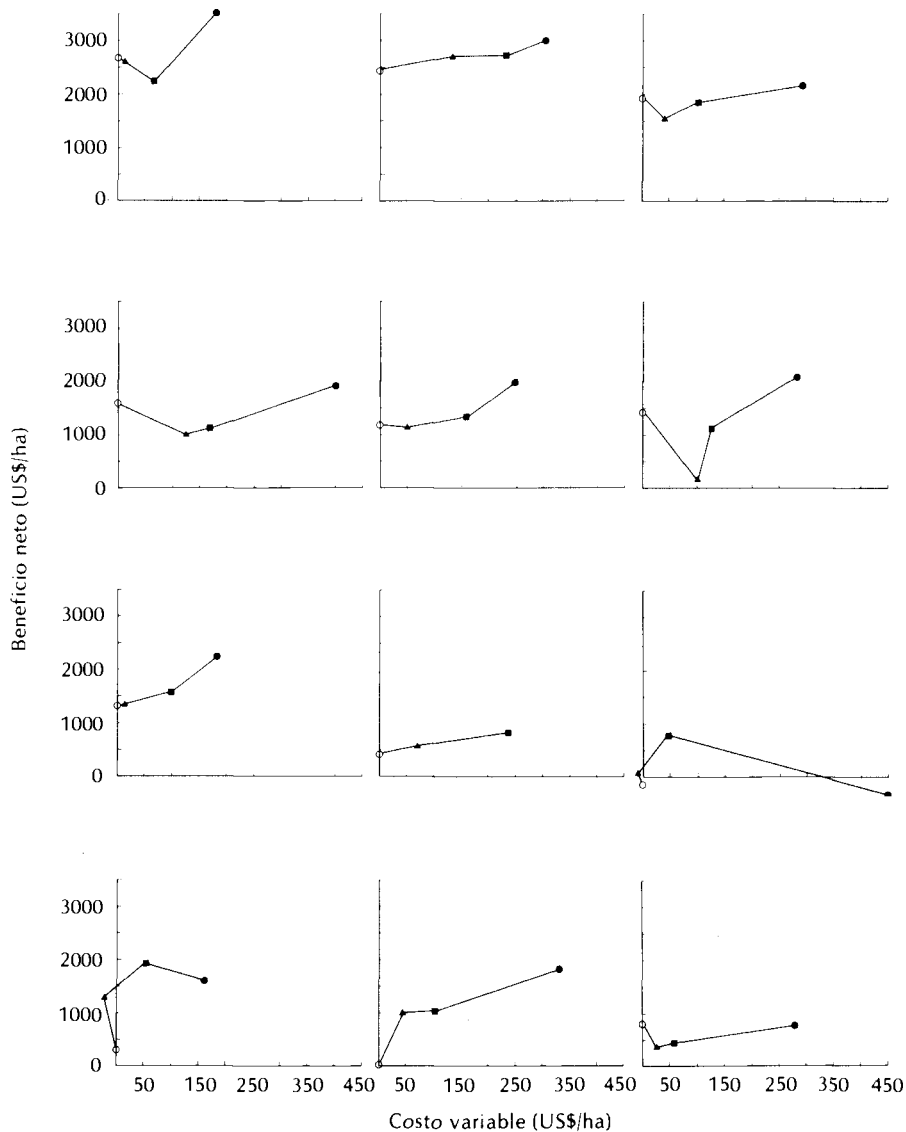


Figura 7. Beneficio neto de cuatro paquetes evaluados en 11 fincas de la zona intermedia, 1978/1979. (Beneficio neto = ingreso total - costo variable. Costo variable = costo del paquete - costo de la práctica del agricultor.) ○, Práctica del agricultor; ▲, Paquete de bajo costo; □, Paquete de mediano costo; ● Paquete de alto costo.

el efecto combinado en el rendimiento de varias prácticas mejoradas aplicadas en conjunto es mayor que la suma de los efectos de cada una aplicada separadamente. Los resultados de los ensayos en finca en el valle del Mantaro ilustran cómo este principio puede llevar a error en el contexto de la extensión agrícola. En los experimentos, el efecto combinado en el rendimiento de la semilla, la fertilización y el control de insectos recomendados, fue ligeramente mayor que la suma de los efectos de cada una de las prácticas. Sin embargo, el análisis económico mostró que la adopción de solo una de las recomendaciones para el control de insectos o la fertilización proporcionó a los agricultores mayores tasas de retorno que la adopción del paquete completo (Cuadro 7).

Los paquetes tenían un componente muy débil — la “semilla mejorada” — cuyo uso redujo realmente las ganancias netas del cultivo. Es interesante notar que la “semilla mejorada” era la tecnología que la mayor parte de los especialistas en producción consideraban como el componente más importante de los paquetes. Por tanto, las suposiciones sobre la relativa importancia de las limitaciones a la producción y la viabilidad económica de tecnologías alternativas probaron ser incorrectas.

Las encuestas realizadas después de los experimentos indican que aunque los agricultores están actualmente empleando ciertas prácticas recomendadas, no han adoptado los paquetes tecnológicos completos.

El Concepto de la Semilla Mejorada

La semilla de mala calidad ha sido identificada por muchos expertos agrícolas como el factor limitante más crítico del rendimiento de los cultivos en los países en desarrollo. Por ejemplo, Villareal (1980) manifiesta que “ningún insumo en la producción de cultivos proporciona mayores resultados con menor esfuerzo que una buena semilla.” Se considera que la calidad de la semilla es más importante en el caso de la papa que en cualquier otro cultivo debido a la transmisión de enfermedades virales a través de las semillas tuberíferas (CIP 1974). Una reciente publicación sobre la papa en el Perú indica que el 100% de las papas nativas del Perú están infectadas con enfermedades virales (Flores et al. 1980). El establecimiento de un sistema viable para la certificación de semillas ha sido durante años un objetivo de la más alta prioridad en el Programa Nacional de la Papa del Perú.

Los agricultores del valle del Mantaro consumen o venden con frecuencia las papas de mayor tamaño y conservan los tubérculos mas pequeños para emplearlos como semilla. Los especialistas en producción condenan esta práctica argumentando que al sembrar los tubérculos pequeños se incrementa la propagación de las enfermedades virales y se reduce el rendimiento. Generalmente se cree que si los pequeños agricultores usaran semilla certificada o “mejorada” podrían incrementar de manera sustancial el rendimiento de sus cultivos e ingresos.

Las encuestas y experimentos en finca indican que la semilla de los agricultores no es tan mala como generalmente se supone y que para la mayoría el empleo de la semilla “mejorada” de venta actual resulta antieconómico. Los datos que se registraron a partir de los experimentos a nivel de finca indican que las enfermedades virales que atentan contra un buen rendimiento no son tan comunes como previamente se había supuesto (Cuadro 8). Existen dos razones importantes que lo explican. Primera, las variedades nativas de los agricultores no están tan seriamente afectadas por enfermedades virales

Cuadro 8. Síntomas observados de enfermedades virales, tamaño promedio de la semilla del agricultor, y porcentaje de agricultores que usan su propia semilla.

	Zona baja			Zonas intermedia y alta
	Fincas grandes	Fincas medianas	Fincas pequeñas	
Porcentaje que usa su propia semilla	68	53	38	73
Plantas que presentan síntomas de virus (%)			23	
Tamaño promedio de la semilla (g)			47	43

Fuentes: Horton et al. (1980); Franco et al. (1980, 1981).

NOTA: Se realizaron observaciones de síntomas virales y se midió el tamaño de las semillas en 12 campos de la zona baja y 70 campos de las zonas intermedia y baja. No se dispone de estimados para las fincas grandes.

que disminuyen su rendimiento como la mayor parte de las variedades modernas. Segunda, el manejo práctico de las semillas de los agricultores tiende a minimizar la propagación del virus.

Por siglos, los agricultores andinos han desarrollado complejos sistemas y métodos "informales" para combatir las enfermedades locales, incluyendo las virales. Los agricultores rara vez emplean al año siguiente semillas obtenidas en ese mismo campo. En cambio, las siembran en otros de sus campos o intercambian semillas con sus vecinos. Los agricultores seleccionan por lo general los campos de donde van a conservar semillas con base en el vigor y rendimiento de los cultivos y la apariencia que presentan los tubérculos cosechados. Cuando consideran que su existencia de semillas está "degenerada", utilizan la cosecha para consumo o, en su defecto, la venden y adquieren nuevas semillas. En la zona baja, donde la infección viral es mayor, los agricultores reemplazan sus existencias de semillas con más frecuencia que los agricultores de las zonas más altas. Los agricultores saben además donde adquirir buena semilla, esto es, de las zonas de mas altura donde la infección viral tiene menor incidencia (Monares 1981).¹⁰

En los experimentos en finca, el empleo de "semilla mejorada" incrementó los rendimientos en un promedio del 15 al 20%. Sin embargo, debido al alto costo de la semilla mejorada, su empleo redujo el retorno neto de los agricultores a un nivel mas bajo que el obtenido al emplear sus propias semillas (Cuadro 8).

El Paradigma de la Transferencia de Tecnología

En el paradigma de la investigación y transferencia convencional, los investigadores desarrollan nueva tecnología agrícola en laboratorios y estaciones experimentales que luego es "transferida" mediante los servicios de extensión a los agricultores que actúan como receptores pasivos (Whyte 1981). Se han hecho afirmaciones muy optimistas y contundentes sobre la cantidad acumulada de tecnología demostrada que aguarda su transferencia a agricultores que la necesitan en los países en desarrollo. Un número especial del *Scientific American* (1976) dedicado a la alimentación y la agricultura brinda un ejemplo.

¹⁰Una extensa descripción de los métodos de semillas utilizados por los agricultores y los sistemas informales de semillas en las regiones del centro y sur del Perú se encuentra en forma de borrador (Franco 1983).

Según cálculos conservadores, si se aplicara la actual tecnología agrícola demostrada a toda la tierra ahora cultivada, se podría alimentar a una población mundial de 45.000 millones. . . . La transferencia de tecnología agrícola moderna de los países desarrollados a los países en desarrollo está adquiriendo notable auge.

Con base en la suposición de que los países desarrollados y los centros de investigación han generado un gran banco de tecnología apropiada, los organismos internacionales de desarrollo estudian ahora la manera de acelerar la transferencia de los resultados de estas investigaciones a los agricultores. El sistema de extensión "visita y capacitación" fomentado por el Banco Mundial y aplicado en más de 50 países en desarrollo se basa en el concepto de que la difusión de prácticas conocidas, con poca o ninguna prueba local, puede incrementar rápida y sustancialmente el rendimiento de los agricultores. Una publicación del Banco Mundial anota:

Los servicios de extensión pueden aprovechar las brechas entre los métodos agrícolas existentes y la cantidad acumulada de resultados de las investigaciones que aún no están al alcance de los agricultores. Estas brechas son ahora grandes. . . . Puesto que estos métodos son generalmente bien conocidos y probados, pueden introducirse en los servicios de extensión rápidamente sin necesidad de un elaborado y prolongado proceso de selección y ensayo (Benor y Harrison 1977).

En el Proyecto del Valle del Mantaro dos aspectos se hicieron evidentes: primero, que existía poca "tecnología demostrada" que pudiera ser transferida directamente a los agricultores sin un refinamiento local o una investigación de adaptación; y segundo, que los agricultores no son receptores pasivos de tecnologías recomendadas, sino investigadores e inventores activos en su propio derecho.

En contraste con este optimismo sobre la transferencia potencial de tecnología superior se alza el fracaso de muchos programas de extensión (Rice 1974) y el poco respeto que los agricultores han demostrado tener por los extensionistas que, desde el punto de vista de los agricultores, ofrecen poca o ninguna tecnología viable bajo condiciones agrícolas prácticas.

Dentro del marco del Proyecto del Valle del Mantaro, no se efectuó una campaña de extensión; sin embargo, muchos agricultores mostraron un activo interés en la investigación y comenzaron a aplicar algunas de las prácticas puestas a prueba en sus fincas. Una encuesta de 1982 sobre adopción, indicó que muy pocos agricultores que habían probado los paquetes tecnológicos los habían adoptado, pero que más de la mitad de los agricultores había reconocido la adopción de uno o más componentes tecnológicos. En general adoptaron prácticas de bajo costo, como el almacenamiento de semilla con luz difusa, la selección de semillas sanas y otras medidas mejoradas para el control de insectos. Muy pocos comenzaron a usar semilla certificada de más alto costo o los niveles recomendados de fertilización (Cuadro 9).

En la mayoría de los casos, los agricultores no "adoptaron" las prácticas probadas pero las "adaptaron" a sus necesidades específicas. El ejemplo que más ilustra la adaptación de la tecnología por el agricultor es el almacenamiento de semilla con luz difusa. Esta técnica, que supone exponer la semilla de papa almacenada a la luz indirecta del sol para retardar el alargamiento de los brotes y propiciar el verdeo de la cáscara, fue puesta a prueba en un número de fincas por el equipo de postcosecha. En 16 pruebas realizadas se incrementó en un 20% el promedio de rendimiento como resultado del almacenamiento de la semilla bajo luz difusa en contraste con el almacena-

Cuadro 9. Porcentaje de agricultores que han adoptado las prácticas probadas en sus fincas.

	Adoptado	No adoptado	Número de observaciones
Paquetes tecnológicos	12	88	24
Prácticas de manejo de semillas			
Almacenamiento con luz difusa	58	42	19
Siembra de un tubérculo más grande por montículo	36	64	28
Selección de semilla sana	56	44	18
Empleo de semilla certificada	20	80	15
Prácticas de fertilización			
Niveles recomendados	17	83	30
Aplicación dividida de N	29	71	31
Medidas para el control de insectos			
Aplicación al follaje	43	57	30
Aplicación al suelo	60	40	30

miento en la oscuridad. Cuidadasas observaciones indican que "los agricultores no efectuaron una copia del modelo de almacenamiento sino que comenzaron a aplicar el principio de luz difusa con una amplia variedad de innovaciones." En consecuencia, la tecnología como entidad física o recomendación precisa no fue transferida a los agricultores. En cambio, los agricultores, que comprendieron el principio, lo aplicaron adecuándolo a sus propias necesidades. En la mayoría de casos, en lugar de construir un nuevo almacén, los agricultores modificaron los existentes para incorporar en ellos el principio de la luz difusa. El mismo tipo de adaptación de la tecnología de almacenamiento de semilla se puede observar en otros países (Rhoades et al. 1983; Potts 1983).

V. LECCIONES METODOLOGICAS



Tratamiento agrícola (control) en una prueba en la zona intermedia

En este capítulo, el énfasis pasa de los resultados de la investigación empírica discutidos en el capítulo anterior, a las lecciones metodológicas derivadas del proyecto. Estos aportes han probado ser de importancia para los programas de investigación y capacitación del CIP y se cree que pueden ser de valor para otras instituciones — tanto nacionales como internacionales — que realizan investigación interdisciplinaria a nivel de finca. Se discuten cinco lecciones generales: las dificultades de la investigación en finca; los beneficios de la investigación interdisciplinaria; el valor de las encuestas informales y los ensayos sencillos en finca; las contribuciones de los científicos sociales; y la extrapolación de los resultados de la investigación.

Los lectores interesados en lecciones metodológicas más específicas con respecto a las encuestas en las fincas y los experimentos en las mismas pueden consultar los informes y documentos de capacitación que aparecen en el Apéndice.

Dificultades de la Investigación en Finca

Cuando el Proyecto del Valle del Mantaro se puso en marcha en 1977, se subestimó la complejidad y dificultad de la investigación a nivel de finca propuesta. También se subestimó el valor de los resultados que serían obtenidos. La dificultad y los gastos que implicó la investigación se debieron a dos factores principales: (1) las fronteras disciplinarias convencionales entre los científicos naturalistas y sociales, así como entre los mismos grupos, y (2) los problemas logísticos relacionados con la conducción de las encuestas y experimentos en finca en la región de los Andes.

Las Fronteras Disciplinarias

La organización de la investigación en el CIP, con sus planes de acción orientados a problemas, facilita la interacción y el trabajo en equipo en el que participan científicos de diferentes disciplinas. No obstante, en el Proyecto del Valle del Mantaro se hizo evidente que la especialización científica por disciplinas impone barreras significativas a la investigación interdisciplinaria efectiva.

Comunicaciones

La especialización limita tanto la motivación como la capacidad de los científicos para comunicarse a través de las disciplinas. Se encontró, por ejemplo, que el término “semilla mejorada” tenía un significado diferente para los fitopatólogos, los fisiólogos y los economistas. Para los fitopatólogos significaba semilla libre de enfermedades; para los fisiólogos significaba semilla capaz de proporcionar un rendimiento más alto; para los economistas, una semilla capaz de incrementar los retornos netos de los agricultores. Durante la ejecución del proyecto se empleó mucho tiempo y energía en discusiones y desacuerdos originados en problemas de comunicación. Sin embargo, al mismo tiempo, el diálogo entre las diferentes disciplinas coadyuvó a aclarar conceptos e ideas importantes. Cuando hoy día se emplea el término “semilla

mejorada”, los científicos de las diferentes disciplinas tienen un mejor conocimiento de sus muchas facetas. Comprenden que para poder emprender un programa de mejoramiento de semillas, la semilla producida debe ser mejor que la semilla con que cuenta el agricultor, basándose en el criterio de calidad del agricultor.

Incentivos Profesionales

También se encontró que el presente sistema de incentivos profesionales inhibía el trabajo interdisciplinario en equipo. Este problema llegó a ser especialmente crítico en el caso de los estudiantes universitarios y los jóvenes profesionales que estaban interesados en mejorar su prestigio profesional mediante la publicación de los resultados de sus investigaciones. Como regla, los comités universitarios de tesis no tienden a considerar favorablemente los proyectos de investigación interdisciplinaria que aspiran a solucionar problemas prácticos. La obtención de “un alto nivel científico” generalmente requiere que los estudiantes empleen procedimientos complejos que con frecuencia no son adecuados para su aplicación a nivel de finca. Por tanto, la consecución de un rigor científico convencional y definido se obtiene a costa de su pertinencia. Los dos ejemplos siguientes sirven para ilustrar este punto.

En un caso, un estudiante de agronomía encontró que no podía usar experimentos en finca para su tesis de investigación porque el comité le exigía un diseño experimental de tal complejidad que no le era posible hacerlo en la finca de un agricultor. Es interesante notar que, si el experimento hubiera sido realizado, no hubiera tenido sino un escaso valor para el equipo de investigación interdisciplinaria porque no hubiera podido medirse el juicio del agricultor sobre la tecnología en estudio. El experimento hubiera sido demasiado complejo para la comprensión o aplicación por parte del agricultor. En el segundo caso, el comité de tesis de un estudiante de economía rechazó su propuesta para analizar un sistema agrícola que empleaba sencillos (“anticuados”) procedimientos presupuestarios integrales para toda la finca e insistía en el uso de programación lineal computarizada. Un modelo de programación lineal resultaba muy complejo y costoso por el tiempo del computador. Como resultado, el estudiante simplificó el modelo hasta tal punto que perdió su pertinencia práctica frente al problema en estudio.

Así, la experiencia indica que los institutos de investigación agrícola con programas de productos básicos o de sistemas agrícolas proveen una estructura organizativa e incentivos que hacen la investigación interdisciplinaria más factible de lo que puede ser en las universidades.

Respeto Mutuo y Decisiones Conjuntas

Un tercer aspecto crítico del trabajo interdisciplinario en equipo es la necesidad de un respeto mutuo entre los profesionales de las diferentes disciplinas. La experiencia ha demostrado que la productividad del trabajo interdisciplinario en equipo depende de la disposición de sus miembros para trabajar como socios en igualdad de condiciones, responsabilizándose conjuntamente por el producto final del proyecto de investigación. En este aspecto se requiere que los científicos tengan aproximadamente el mismo calibre y experiencia. Esto es particularmente difícil de lograr en muchos institutos nacionales de investigación donde los científicos sociales tienden a ser poco numerosos, jóvenes y sin experiencia. Si los profesionales de una disciplina son considerados como asistentes de los miembros de otras disciplinas, poco se puede esperar del esfuerzo conjunto.

Transporte y Logística

Son demasiadas las exigencias de la investigación de campo en zonas montañosas como los Andes, en términos de movilidad y apoyo logístico. El viaje de Lima al valle del Mantaro toma alrededor de 6 horas con buen tiempo, en una carretera que va desde la costa hasta una altura de 4.800 metros sobre el nivel del mar. Durante la estación de lluvias, el viaje es extremadamente peligroso y puede tomar muchas más horas (o días). Dentro del valle, las distancias son también grandes y los servicios de transporte público ineficientes. Por esta razón, aun cuando el proyecto contaba con tres vehículos, era imposible mantener un cronograma de entrevistas semanales con 30 agricultores durante las entrevistas de visitas múltiples. Debido a que en gran parte de los países en desarrollo la papa se cultiva en medios montañosos, los programas que introducen la investigación de la papa a nivel de finca deben anticipar los altos costos del transporte si se va a entrevistar a un número significativo de agricultores o a realizar experimentos a nivel de finca. Sin los recursos adecuados para el transporte y el personal de campo necesario, se afectará la calidad de la información a obtenerse.

Como anotación final, es importante reconocer que la investigación en finca requiere una mezcla de recursos que es radicalmente diferente a la requerida para una investigación agrícola convencional. La mayoría de los países en desarrollo cuentan actualmente con institutos de investigación agrícola que han realizado inversiones sustanciales en instalaciones de laboratorio y estaciones experimentales. Sin embargo, estos institutos tienen a menudo limitaciones presupuestarias severas para gastos de operación. La investigación a nivel de finca requiere poco capital (aparte de los vehículos y, quizás, equipo de computación) pero relativamente gastos fuertes en viajes, viáticos y personal temporal para la conducción de las encuestas y experimentos en finca. Estos recursos son escasos en la mayor parte de los institutos de investigación de los países en desarrollo.

Beneficios de la Investigación Interdisciplinaria

En el Proyecto del Valle del Mantaro y la subsecuente investigación en colaboración con biólogos del Programa de Investigación de la Sede Central y los programas regionales y nacionales, los científicos sociales del CIP han trabajado en tres áreas: (1) evaluación de tecnologías anteriores, (2) haciendo factible la transferencia de tecnología, y (3) generación de tecnología. Estos tres tipos de investigación y sus beneficios están demostrados por (1) la investigación de los sistemas de semillas, (2) los procedimientos para la “optimización de la productividad de la papa” y (3) desarrollo y aplicación del modelo “agricultor-investigación-agricultor” respectivamente.

Investigación de Tecnologías y Programas de Semillas

El papel del científico social como evaluador de lo anteriormente realizado es bien conocido. Sin embargo, el uso de esas evaluaciones para mejorar la efectividad de los programas de investigación y desarrollo (retroalimentación) raramente ha sido explotado y con menos frecuencia documentado. La investigación de la semilla de papa a nivel de finca demuestra cómo las evaluaciones de lo realizado anteriormente pueden ser usadas para mejorar el funcionamiento de los programas de semillas. Los experimentos en finca en Perú, Colombia y Ecuador indican que la “semilla mejorada”, localmente

obtenida, no es rentable para el agricultor. Como se puede anticipar, el resultado "negativo" de esta investigación fue inicialmente rechazado por los biólogos que dirigían el programa nacional. Los métodos experimentales y de encuesta usados en la investigación estuvieron de manera especial bajo constante examen y severa crítica. Sin embargo, a medida que se obtenían datos más concretos, los biólogos se involucraron más profundamente en la investigación y se conocieron las razones — técnicas y socioeconómicas — de los pobres resultados obtenidos con la semilla mejorada. Los resultados se aceptaron y, más importante, se buscaron los medios para mejorar el diseño y funcionamiento de los futuros programas de semillas.

En el diseño de nuevos sistemas de semillas, los científicos sociales han realizado dos importantes contribuciones. Han proporcionado la experiencia en planeamiento y realización de encuestas y experimentos a nivel de finca que pueden ayudar a determinar las necesidades de los agricultores y la demanda potencial de semilla certificada. Ese trabajo ya se ha efectuado en una serie de países entre los que se cuentan Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Ruanda y Túnez. La segunda contribución es el trabajo conjunto realizado con los biólogos en el diseño de planes de semillas que complementen los sistemas existentes de los agricultores, y no que compitan con ellos. Esta contribución se ve ilustrada por un programa de producción de semillas iniciado en el Perú en 1983 con la asistencia técnica del CIP. La primera fase de este proyecto comprendía un diagnóstico detallado de los métodos puestos en práctica por los agricultores y los sistemas "informales" de semillas (Franco 1983). El equipo del proyecto emplea ahora los resultados de esta encuesta para seleccionar las variedades que deberán multiplicarse, las áreas de multiplicación, los agricultores que pueden ser colaboradores potenciales, y también para establecer un sistema de supervisión y evaluación de la semilla producida por el proyecto y de medición del interés suscitado por el mismo.



Establecimiento de un semillero en una prueba en finca con semilla de papa

Enfoque de la Optimización de la Productividad de la Papa

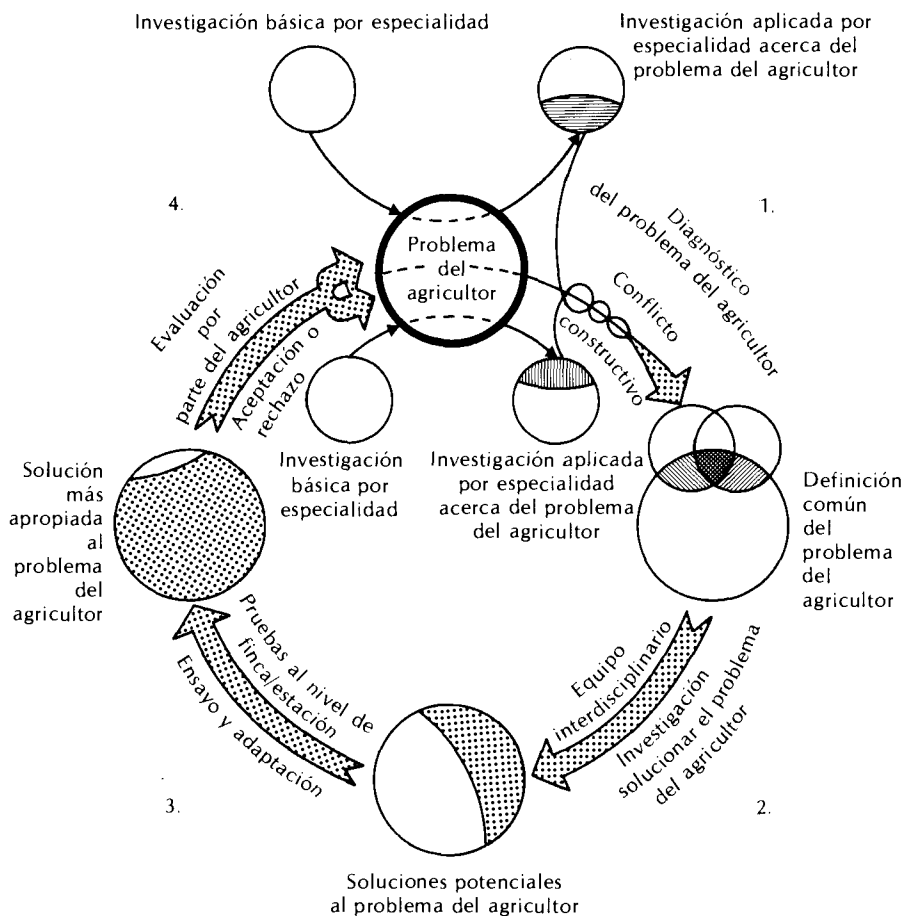
El enfoque para la “optimización de la productividad de la papa” (OPP), probado e implantado en el valle del Mantaro y en los programas regionales del CIP tiene el propósito de mejorar la transferencia de tecnología de la papa y proveer un nexo entre la generación de tecnología y su difusión (Cortbaoui 1980). El objetivo final es identificar las tecnologías de producción y postcosecha que los agricultores pueden ventajosamente incorporar a sus sistemas de producción. Este enfoque parte de que para adoptar una tecnología ésta debe (1) ser apropiada a las necesidades y recursos de los agricultores y (2) incrementar suficientemente los retornos de manera que cubra los costos y riesgos incurridos en su adopción. Idealmente, esta investigación debe ser efectuada por equipos interdisciplinarios compuestos de científicos sociales y biólogos.

En la práctica, gran parte del trabajo de OPP fuera del valle del Mantaro ha sido realizado por especialistas en producción concientizados y entrenados en los aspectos socioeconómicos de este procedimiento. Este procedimiento OPP ha sido empleado por varios programas de países en desarrollo, siendo el caso mejor documentado el de Filipinas donde un especialista en producción fue encargado de la investigación a nivel de finca en la zona de cultivo de papa al norte de Luzón (Potts 1983). Potts y sus colegas del servicio de extensión encontraron de inmediato que la labor de extensión se basaba en dos supuestos falsos: (1) que los rendimientos de los agricultores eran menores a 10 t/ha, y (2) que el paquete tecnológico recomendado podría duplicar los rendimientos y beneficios bajo la mayoría de las condiciones en que operaban los agricultores. Sin embargo, una minuciosa encuesta demostró que los rendimientos de los agricultores tenían un promedio de 25 t/ha y que los ensayos en finca del complejo paquete tecnológico recomendado (con mas de 20 diferentes elementos) demostraron que era tanto improcedente como antieconómico. No obstante, los agricultores adoptaron los métodos para el almacenamiento mejorado de la semilla introducidos en la zona por el CIP a través del Programa Nacional de la Papa (Rhoades et al. 1983).

El trabajo a nivel del OPP en Ruanda no está tan bien documentado como el de Filipinas, pero es, quizás, más significativo debido a que el programa de la papa en Ruanda (Programme National d'Amélioration de la Pomme de Terre (PANP)) se basa íntegramente en el procedimiento de investigación orientada al agricultor. Las encuestas a los agricultores y las observaciones informales iniciadas en 1979 establecieron pautas para poner a prueba las alternativas tecnológicas de los ensayos a nivel de finca. Como resultado de la efectividad de este procedimiento, el PNAP es ahora considerado como uno de los programas de mejoramiento de un producto básico de más éxito en Africa Central.

El Modelo Agricultor-Investigación-Agricultor

Basándose en sus experiencias en el desarrollo y difusión de tecnología postcosecha en el valle del Mantaro y otros lugares, el equipo postcosecha formuló el modelo “agricultor-investigación-agricultor” para la generación y transferencia de tecnología agrícola (Rhoades y Booth 1982b). Este modelo se basa en el supuesto de que para ser efectivas, la investigación y transferencia agrícola aplicada deben empezar y terminar con el agricultor y abarcar trabajo interdisciplinario de equipo en todas sus fases en un proceso con-



Actividades	Objetivos
1. Diagnóstico del problema del agricultor	Definición común del problema por los agricultores y los científicos
2. Investigación interdisciplinaria en equipo para resolver el problema del agricultor	Identificación y desarrollo de una solución potencial al problema
3. Prueba y adaptación en finca	Mejor adaptación de la solución propuesta a las condiciones del agricultor
4. Evaluación del agricultor	Comprensión de la aceptación o rechazo de la solución por parte del agricultor

Figura 8. Agricultor-investigación-agricultor — un modelo para la generación de tecnología aceptable (adaptado de Rhoades y Booth 1982b).

tinuo de investigación y difusión. Aunque el modelo fue desarrollado durante la adaptación de los principios del almacenamiento de semillas a los requerimientos de los agricultores de menores recursos, es igualmente aplicable a otras zonas de investigación agrícola aplicada. El modelo consiste de una serie de objetivos dirigidos a lograr soluciones aceptables a los problemas de los agricultores que se vinculan en forma circular a una serie de otras actividades (marcadas 1 y 4 en la Figura 8).

Para el uso eficiente de los recursos de la investigación se requiere un diagnóstico apropiado de los problemas (actividad 1). Inicialmente, puede ser necesario que los científicos sociales y los biólogos realicen observaciones y estudios independientes. Posteriormente, a través de un proceso de diálogo e interacción interdisciplinaria con los agricultores, caracterizado frecuentemente por el debate y la “discrepancia constructiva”, se compatibilizan los diferentes diagnósticos de las perspectivas sociales y tecnológicas para llegar a una definición común del problema. Durante esta fase, los miembros del equipo comienzan la investigación interdisciplinaria (actividad 2) en un intento por desarrollar soluciones potenciales para el problema. Contando con una solución potencial, el equipo procede, como ocurrió con el procedimiento OPP, a efectuar las pruebas y la fase de adaptación (actividad 3), generalmente empezada en la estación experimental y continuada con las pruebas en finca. En cooperación con el agricultor, las soluciones potenciales son comparadas con los métodos agrícolas existentes. Puede ser necesario repetir varias veces las etapas 2 y 3 (investigación, prueba y adaptación) antes de lograr una solución que se adapte a las necesidades y recursos del agricultor. Los agricultores, en cooperación con los científicos, hacen una evaluación final de la tecnología (actividad 4) bajo las condiciones existentes de la finca y empleando sus propios recursos y manejo. Finalmente, el agricultor acepta o rechaza la tecnología. Si ésta es rechazada, una investigación adicional determina la razón del rechazo y puede encontrar maneras de mejorar la aplicación y aceptación de la tecnología. Si la tecnología es aceptada y empleada por los agricultores, los científicos supervisan las modificaciones introducidas por los agricultores que con frecuencia pueden ser incorporadas en prototipos e introducidas en otros lugares. Los efectos de la tecnología son también supervisados para determinar cómo y cuándo resulta beneficiosa para los agricultores y consumidores.

El modelo agricultor-investigación-agricultor es el punto central de los cursos de almacenamiento del CIP. Aunque no ha sido posible efectuar una completa supervisión de la adaptación por el agricultor, se sabe que los principios del almacenamiento han sido adoptados por muchísimos agricultores en Perú, Colombia, Guatemala, Sri Lanka y Filipinas. El caso del almacenamiento demuestra cómo la participación de los científicos sociales desde el inicio del proyecto y durante su ejecución puede contribuir a un eficiente desarrollo y difusión de tecnologías adaptadas a las necesidades y recursos de los pequeños agricultores.

Valor de las Encuestas Informales y de los Ensayos Sencillos en Finca

Encuestas

Cuando se requiere información micro para la planificación o evaluación de programas de desarrollo, se utilizan por lo general cuestionarios formales.

La experiencia con una variedad de procedimientos de encuesta ha llevado a la conclusión de que en muchos casos las encuestas informales o sondeos, como los describe Hildebrand (1981) y Rhoades (1982), son más efectivos desde el punto de vista del tiempo y del costo que las técnicas formales de encuesta. Esto no quiere decir que se desaconseje o no se recomiende el uso de las técnicas formales de encuesta, pero se cree que las encuestas informales tienen mayor valor en los programas de investigación y desarrollo de lo que se ha podido determinar hasta la fecha.

En este contexto, es importante aclarar a qué es lo que se denomina encuestas o sondeos. Puede estar destinado a muchos fines y emplear diferentes procedimientos según los objetivos, condiciones locales y disponibilidad de recursos. Sin embargo, sus elementos comunes son: (1) orientación a problemas específicos; (2) empleo de conversaciones informales en vez de cuestionarios escritos; (3) aplicación por equipos interdisciplinarios; y (4) a medida que la encuesta se realiza, el equipo dirige su atención a las áreas que presentan problemas específicos.

Dentro de lo que se cree que es la secuencia ideal de la investigación a nivel de finca, un equipo interdisciplinario realiza primero una encuesta informal entre los agricultores, agentes comerciales, funcionarios de los ministerios y otros informantes claves. Esta fase de la investigación está diseñada para identificar las más importantes zonas agroecológicas y los tipos de fincas, y establecer una clasificación tentativa de los problemas de producción y las soluciones potenciales. Después de la encuesta informal se realiza una encuesta de visita única a los agricultores, dirigida hacia las áreas tecnológicas y socioeconómicas claves identificadas en la encuesta informal. Estas dos encuestas deberán ser completadas dentro de un lapso relativamente corto para poder planificar e instalar los experimentos en finca. Se realiza entonces una encuesta de visitas múltiples entre los agricultores que colaboran con el proyecto y sus vecinos, durante la realización de los ensayos en finca.

En los proyectos de investigación en colaboración con institutos nacionales, se ha observado que muchos investigadores — tanto científicos sociales como biólogos — tienen una marcada preferencia por las encuestas basadas en cuestionarios formales sobre el procedimiento que emplea una encuesta informal. Generalmente creen que los datos “duros” que genera un cuestionario tienen mayor validez y utilidad que los resultados más subjetivos de la encuesta informal.

Se han observado varios problemas evitables en lo que se refiere a los cuestionarios de las encuestas informales. Primero, existe una tendencia a producir cuestionarios en la oficina y delegar a personal o extensionistas contratados la responsabilidad de la conducción del trabajo de campo. A menudo, los datos que se obtienen son de poca calidad y no proveen una base sólida para la planificación de los ensayos en finca. En muchos casos se podrían obtener mejores resultados si los mismos directores del proyecto realizaran trabajo de campo unos cuantos días.¹¹ Segundo, en los proyectos multidisciplinarios, la responsabilidad de encuestas con cuestionarios se delega frecuentemente a los científicos sociales que no tienen un conocimiento cabal de las tecnologías de producción. Por ende, los resultados de

¹¹Un estudio reciente de Franzel (1983) concluye que relativamente es poco lo aprendido de la encuesta formal de cuestionario después de haber realizado una buena encuesta informal.

la encuesta son demasiado generales para ser útiles a los especialistas en producción, o no se obtienen datos sobre las variables técnicas claves. Tercero, la oportuna planificación e implementación de las encuestas formales y el análisis de sus resultados puede demandar un tiempo demasiado largo. Los investigadores pueden fácilmente perder entusiasmo en una encuesta a base de cuestionarios si los resultados no están a tiempo para la siguiente estación de siembra. Una ventaja importante de la encuesta informal es que puede realizarse y analizarse rápidamente, permitiendo que los experimentos puedan ser instalados antes que el programa de investigación en finca se desactualice.

Un aspecto final muy importante, pero rara vez considerado, es que la interacción entre los investigadores que realizan la encuesta informal, conforma o ayuda a consolidar el espíritu de cooperación y entendimiento entre los científicos y los agricultores.

Ensayos en Finca

Una serie de diversos ensayos ha sido propuesta para la investigación en finca, desde la compleja réplica de ensayos factoriales (De Datta et al. 1978) hasta las sencillas demostraciones. Aunque la mayor parte de los investigadores de sistemas agrícolas coincidirían en que debe realizarse un esfuerzo para comparar las tecnologías alternativas con los métodos aplicados por los agricultores, no hay un consenso general en cuanto a cómo debe realizarse. En algunos casos se ha tratado de hacer en cada ensayo una réplica de los métodos del agricultor. En otros, algunos conocimientos de los métodos "promedio" o "representativos" del agricultor han sido incluidos en todos los ensayos como un tratamiento de control normal. En otros casos, los resultados de la tecnología puesta a prueba fueron comparados con los resultados obtenidos en otra parte del campo del agricultor que no estaba incluida dentro de los límites de la parcela experimental.

En el Proyecto del Valle del Mantaro y en la siguiente investigación en finca, cada una de estas variantes ha sido usada con la conclusión de que cada tipo de ensayo y cada manera de representar la actual tecnología del agricultor tiene un papel en la investigación en finca. En general, la mayoría de los ensayos son sencillos y en cada uno de ellos el agricultor dispuesto a prestar su colaboración maneja en lo posible el tratamiento de control del ensayo. Este procedimiento ofrece cinco ventajas sobre la réplica de diseños convencionales con tratamientos de control uniformes. (1) Fuerza al equipo a realizar un mayor trabajo de planteamiento, a establecer prioridades y concentrar la investigación en los que se consideran como los factores más críticos que deben ser mejorados. (2) Los ensayos sencillos están sujetos a una medición más baja de error que constituye un problema serio en el trabajo en finca. (3) Un equipo de investigación puede manejar con éxito un mayor número de ensayos sencillos que complejos. En la mayoría de las situaciones que presentan las investigaciones en finca esto resulta deseable (Garnet 1977). Desde que la réplica de ensayos complejos requiere mayor espacio físico que los ensayos de menor envergadura y un manejo más cuidadoso por parte de los investigadores, su empleo hace que los equipos de investigación tiendan a trabajar con agricultores relativamente de gran escala, cuyos campos son accesibles por carretera. Por una serie de razones, los resultados de los ensayos en estos campos pueden no ser un reflejo del funcionamiento de la tecnología en fincas más pequeñas ubicadas en zonas aisladas. (5) La mayoría de agricultores encuentra dificultad en entender los ensayos com-

plejos. Por tanto, en la medida que se desea una captación de la tecnología por parte del agricultor, estos ensayos deberían ser simples.

Un programa de investigación requiere toda una gama de experimentos de variada complejidad. Sin embargo, en el proceso de investigación, los ensayos complejos no deben necesariamente realizarse primero y los sencillos después, cuando se ha “desarrollado” la tecnología básica y está lista para integrarse en “paquetes” y “transferirse.” En investigaciones recientes llevadas a cabo con tecnología totalmente nueva, semilla botánica de papa (TPS), por ejemplo, algunos ensayos en finca muy sencillos han proporcionado información crucial para orientar el trabajo efectuado en las estaciones. Inicialmente, se creyó que la heterogeneidad del color, forma y otras características del tubérculo serían un factor limitante importante en el empleo de la TPS por el agricultor. Sin embargo, las primeras manifestaciones del agricultor indicaron que el vigor de las plántulas era un problema de mayor importancia. Esta información ayudó a determinar la investigación del CIP y de los institutos nacionales.

Contribución de los Científicos Sociales

Varias publicaciones ampliamente difundidas sobre investigación de sistemas agrícolas consideran que los economistas son miembros necesarios del equipo, mientras los antropólogos y otros científicos sociales no son necesarios, o pueden meramente ser consultados cuando los problemas socioculturales exijan una atención especial (CGIAR 1978; CIMMYT Dirección Económica 1981).

Sin embargo, la experiencia del Proyecto del Valle del Mantaro no corrobora este punto de vista ya que la contribución de los antropólogos en los equipos interdisciplinarios no ha sido menos importante que la de los economistas o biólogos. La generalización del marco ecológico y los métodos de encuesta rápidos y efectivos empleados por los investigadores fueron extremadamente prácticos en el desarrollo de todo el proceso de investigación. La publicación de Mayer (1979) sobre el uso de la tierra en la región de los Andes y el modelo “agricultor-investigación-agricultor” desarrollado por R. Rhoades y R.W. Werge (antropólogos) en colaboración con R.H. Booth (patólogo) y R. Shaw (fisiólogo) representaron dos contribuciones invaluable a la literatura sobre sistemas agrícolas. Un informe completo sobre el papel de los antropólogos en el CIP se encuentra en preparación (Rhoades 1983).

Extrapolación de los Resultados de la Investigación

Como se observó anteriormente, un argumento comúnmente empleado contra la investigación a nivel de finca por los centros internacionales es el que plantea que los resultados son localmente específicos. Antes de iniciarse el Proyecto del Valle del Mantaro y la posterior participación de programas regionales y nacionales en la investigación en finca, no existían pruebas documentales que apoyaran o refutaran este punto. Sin embargo, se halló que muchos de los resultados de la investigación en el valle del Mantaro — tanto empíricos como metodológicos — eran también válidos para otras regiones en desarrollo.

Es significativo que las comprobaciones empíricas generadas por este proyecto con respecto al agricultor de pequeña escala, los paquetes tecnológicos y la transferencia de tecnología, hayan demostrado ser pertinentes

para el trabajo que ejecuta el CIP en otros países en desarrollo. Esto no implica que los programas de semillas de papa en otros lugares no hayan sido efectivos, pero en la mayor parte de regiones en desarrollo han presentado problemas debido a que la semilla que se distribuye no siempre es definitivamente superior a la semilla originalmente obtenida. Asimismo, no quiere decir que los paquetes tecnológicos no hayan funcionado o sido adoptados por los agricultores, pero hasta la fecha sólo hay muy pocos casos en que los paquetes han sido adoptados exitosamente.¹²

En el campo de la metodología, se ha encontrado que el modelo "agricultor-investigación-agricultor", aplicado en primer lugar a los problemas de almacenamiento en el valle del Mantaro es igualmente válido para otros problemas de investigación. El CIP está ahora empleando este modelo en su programa de desarrollo y transferencia tecnológica para la producción de papa a partir de semillas botánicas (Monares et al. 1983). Los conceptos de "zona agroecológica" y "tipo de finca," que se hallaron útiles para agrupar a los agricultores de papa, comprender sus sistemas agrícolas y evaluar tecnologías alternativas, también fueron posteriormente consideradas válidas para su aplicación en otras estaciones experimentales desde Yurimaguas en la selva peruana (Bidegaray 1981) hasta la Provincia de Montaña en Filipinas (Potts 1983).

Los resultados de la investigación difíciles de extrapolar, fueron los niveles óptimos y las combinaciones de insumos. Los niveles óptimos de una función de producción dada son en alto grado localmente específicos y puede anticiparse que varían mucho a través del espacio y el tiempo. Por esta razón, los agricultores tomaron sus propias decisiones en cuanto al nivel de insumos basándose en su propia experimentación. Con frecuencia seleccionaron lo que los científicos sociales y los biólogos percibían como niveles no óptimos de insumos, pero un creciente volumen de publicaciones sobre sistemas agrícolas y muchos ejemplos derivados del presente trabajo indican cómo este nivel sub- o sobre-óptimo en un componente del sistema agrícola puede ser consistente con el nivel correspondiente de toda una finca u hogar.

¹²Dado el alto grado de respuesta a las variedades enanas de trigo y arroz y el hecho de que los agricultores que han adoptado las nuevas variedades han incrementado también el uso de fertilizantes químicos, el criterio convencional aconseja que no es probable que una sola innovación sea adoptada por los agricultores, a menos que también estén incluidos en el "paquete" insumos complementarios. Sin embargo, en una fecha tan temprana como 1971, el economista del IRRI, Randolph Barker, indicó que el denominado paquete de insumos (en que se incluía la semilla misma) se encontraba aún en una etapa de desarrollo. . . Incluso actualmente, es muy difícil describir con precisión un paquete de insumos en relación con las variedades de alto rendimiento (Barker 1971). Estudios posteriores del IRRI proporcionaron documentación sobre el hecho que los agricultores no adoptaban los paquetes completos y aplicaban cantidades de fertilizantes menores a los niveles recomendados por los análisis agronómicos o económicos (IRRI 1978). El economista del CIMMYT, Donald Winkelmann, señaló en 1976, que los agricultores no estaban adoptando las tecnologías mejoradas para el cultivo del trigo y el maíz como paquete (Winkelmann 1976a, b). Basándose en un amplio trabajo de campo en Turquía, Charles Mann, economista de la Fundación Rockefeller, concluyó que los agricultores estaban adoptando prácticas mejoradas para el cultivo del trigo en una secuencia que dependía más bien de la proporción anticipada de su costo/beneficio que de un paquete completo de prácticas (Mann 1978). Los agricultores, al parecer, han adoptado paquetes tecnológicos para el maíz híbrido en Kenia, pero, como lo señala Gerhart (1975), las condiciones que propendieron a esta adopción fueron bastante raras. Walter (1981) presenta una interesante perspectiva de los planteamientos a favor y en contra del "paquete" versus "gradientes."

La presente experiencia nos lleva a concluir que los equipos de investigación aplicada pueden maximizar su contribución al desarrollo descubriendo qué principios pueden ser aplicados para resolver problemas, más que tratar de determinar los niveles y combinaciones óptimos de insumos. Desafortunadamente, la mayoría de guías sobre sistemas agrícolas o investigaciones en finca ofrecen procedimientos que han sido diseñados para estimar cantidades económicamente óptimas de insumos y no para identificar problemas o evaluar cualitativamente las tecnologías alternativas (Perrin et al. 1976; De Datta et al. 1978; Zandstra et al. 1981; Shaner et al. 1982, Capítulo 7).

Los sistemas específicos de cultivos se localizan de manera específica. Por esta razón, existe poca confianza en la investigación que tiene por objetivo el diseño de nuevos sistemas de cultivo. Concordando con Ruttan (1981), se concluye que la principal contribución de la investigación interdisciplinaria en finca es la de proveer información sobre la necesidad y el valor de componentes mejorados de los sistemas agrícolas existentes.

Bibliografía

- Accatino, P. y Horton, D. 1978. Project manual: Maximizing potato productivity in developing countries. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
1980. Strategy for generating and transferring improved potato technology. En Report of the Planning Conference on Optimizing Potato Productivity in Developing Countries. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- Barker, R. 1971. The evolutionary nature of the new rice technology. Food Research Institute Studies in Agricultural Economics, Trade, and Development, Vol. X, No. 2.
- Benor, D. y Harrison, J.Q. 1977. Agricultural extension: The training and visit system. World Bank, Washington, DC, EE.UU.
- Bidegaray, P. 1981. Agricultura en la Selva Peruana: El Caso de la Agricultura en Yurimaguas. Borrador. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.
- Booth, R.H., Shaw, R.L., y Tupac-Yupanqui, A. 1983. Use of natural diffused light for the storage of tuber seeds. In Research for the Potato in the Year 2000. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- Brush, S.B., Carney, H.J., y Huaman, Z. 1981. Dynamics of Andean potato agriculture. Economic Botany, 35(11), 70-88.
- Byerlee, D., Collinson, M. et al. 1980. Planning technologies appropriate to farmers — concepts and procedures. International Centre for the Improvement of Maize and Wheat (CIMMYT), Ciudad de México, México.
- Byerlee, D., Harrington, L., y Winkelmann, D. 1982. Farming systems research: Issues in research strategy and technology design. American Journal of Agricultural Economics, 64(5), 897-904.
- Caballero, J.M. 1980. La Economía Agraria de la Sierra Peruana. Instituto de Estudios Peruanos, Lima, Perú.
- Carney, H.J. 1980. Diversity, distribution and peasant selection of indigenous potato varieties in the Mantaro Valley, Peru: A biocultural evolutionary process. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Working Paper 1980-3, 19 p.
- Casement, S., Tomecek, M., y Mulhern, Y. 1982. A farming systems research bibliography of Kansas State University's vertical file materials (1982 cumulation). Kansas State University, Manhattan, KS, EE.UU.
- CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research). 1978. Farming systems research at the International Agricultural Research Centres. CGIAR Technical Advisory Committee, Roma, Italia.
1980. Consultative Group on International Agricultural Research. CGIAR Secretariat, Washington, DC, EE.UU.
- Christiansen, J.A. 1977. The utilization of bitter potatoes to improve food production in the high altitude of the tropics. Cornell University, Ithaca, NY, EE.UU.
- CIMMYT (International Centre for the Improvement of Maize and Wheat). 1981. Assessing farmers' needs in designing agricultural technology. International Agricultural Development Service (IADS), New York, NY, EE.UU.
- CIP (International Potato Center). 1974. Report of the Planning Conference on Seed Production Technology. Lima, Perú.
1976. Report of the Planning Conference on Regional Research and Training. Lima, Perú.
1977. Social science research and training. Report of Planning Conference 1977. Lima, Perú.
1978. Pocket potato atlas. Lima, Perú.
1980. Report of the Planning Conference on Optimizing Potato Productivity in Developing Countries. Lima, Perú.
- 1982a. Social science research at the International Potato Center. Report of the Second Social Science Planning Conference held at CIP, Lima, Perú, 7-11 September 1981, 196 p.
- 1982b. World potato facts. Lima, Perú.
- 1982c. Annual report 1981. Lima, Perú.
- Colmenares, J.H. 1975. Adoption of hybrid seeds and fertilizers among Colombian corn growers. International Centre for the Improvement of Maize and Wheat (CIMMYT), Ciudad de México, México.

- Cortbaoui, R. 1980. On-farm research for optimizing potato productivity (a description of CIP's current approach). Social Science Department, International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Training Document 1980-10, 11 p.
- De Datta, S.K., Gomez, K.A., Herdt, R.W., y Barker, R. 1978. A handbook on the methodology for an integrated experiment-survey on rice yield constraints. International Rice Research Institute (IRRI), Los Baños, Filipinas.
- Demir, N. 1976. The adoption of new bread wheat technology in selected regions of Turkey. International Centre for the Improvement of Maize and Wheat (CIMMYT), Ciudad de México, México.
- Durr, G. 1983. Potato production and utilization in Rwanda. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- Durr, G. y Lorenzl, G. 1980. Potato production and utilization in Kenya. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1981a. Crop production levels and fertilizer use. Roma, Italia, FAO Fertilizer and Plant Nutrition, Bulletin 2.
- 1981b. Los Fertilizantes en el Desarrollo Agrario. Políticas de Precios y Subsidios. Roma, Italia.
- Fores, O., Samaniego, C., Grillo, E., y Rondon, A. 1980. Política de Abastecimiento de Alimentos y Cambio Tecnológico: El Caso de la Papa en el Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas-OEA, Lima, Perú, Documento PROTAAL No. 42.
- Franco, E. 1983. Informe Sobre Diagnóstico de Semilla de Papa. Proyecto de Producción de Semilla Botánica de Papa CIP-INIPA-COTESU. Borrador. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.
- Franco, E., Horton, D., y Tardieu, F. 1979. Producción y Utilización de la Papa en el Valle del Mantaro, Perú: Resultados de la Encuesta Agro-Económica de Visita Única. Departamento de Ciencias Sociales, Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Trabajo 1979-1, 121 p.
- Franco, E., Horton, D., Cortbaoui, R., Tardieu, F., y Tomassini, L. 1980. Evaluación Agro-Económica de Ensayos Conducidos en Campos de Agricultores en el Valle del Mantaro (Perú) Campaña 1978/79. Departamento de Ciencias Sociales, Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Trabajo 1980-4, 45 p.
- Franco, E., Horton, D., Cortbaoui, R., Tomassini, L., y Tardieu, F. 1981. Evaluación Agro-Económica de Ensayos Conducidos en Campos de Agricultores en el Valle del Mantaro (Perú) Campaña 1979/80. Departamento de Ciencias Sociales, Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Trabajo 1981-1, 32 p.
- Franzel, S. 1983. Planning an adaptive production research program for small farmers: A case study of farming systems research in Kirinyaga District, Kenya. Michigan State University, East Lansing, MI, EE.UU., tesis de PhD.
- Fu, G. 1979. Producción y Utilización de la Papa en Chile. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.
- Gafsi, S. 1976. Green revolution: The Tunisian experience. International Centre for the Improvement of Maize and Wheat (CIMMYT), Ciudad de México, México.
- Gerhart, J. 1975. The diffusion of hybrid maize in western Kenya. (Resumido por el CIMMYT.) International Centre for the Improvement of Maize and Wheat (CIMMYT), Ciudad de México, México.
- Gilbert, E.H., Norman, D.W., y Winch, F.E. 1980. Farming systems research: A critical appraisal. Michigan State University, East Lansing, MI, EE.UU., Rural Development Paper No. 6.
- Gomez, K.A. 1977. On-farm assessment of yield constraints: Methodological problems. En Constraints to High Yields on Asian Rice Farms: An Interim Report. International Rice Research Institute (IRRI), Los Baños, Filipinas, 16 p.
- Hildebrand, P. 1981. Combining disciplines in rapid appraisal: The sondeo approach. Agricultural Administration, 8, 423-432.
- Horton, D. 1978. Potato atlas. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- Horton, D., Tardieu, F., Benavides, M., Tomassini, L., y Accatino, P. 1980. Tecnología de la Producción de Papa en el Valle del Mantaro, Perú: Resultados de una Encuesta Agro-Económica de Visita Múltiple. Departamento de Ciencias Sociales, Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Trabajo 1980-1, 68 p.
- IADS (International Agricultural Development Service). 1982. Report 1981. New York, NY, EE.UU.
- IRRI (International Rice Research Institute). 1978. Economic consequences of the new rice technology. Los Baños, Filipinas.
1982. Report of an exploratory workshop on the role of anthropologists and other social scientists in interdisciplinary teams developing improved food production technology. Los Baños, Filipinas.

- Mann, C.K. 1978. Packages of practices. A step at a time with clusters. Studies in development 2. Middle East Technical University, Turquía.
- Mante, W. y Blodig, W. 1979. Bibliography on socio-economic aspects of potato production and utilization. Technical University of Berlin en colaboración con el Centro Internacional de la Papa.
- Mayer, E. 1979. Land use in the Andes: Ecology and agriculture in the Mantaro Valley of Peru with special reference to potatoes. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, 115 p.
- McInemey, J.P. 1978. The technology of rural development. World Bank. Washington, DC, EE.UU., Working Paper No. 295.
- Monares, A. 1981. The potato seed system in the Andean region: The case of Peru. Cornell University, Ithaca, NY, EE.UU., tesis de PhD, 203 p.
1982. Use of improved potato seed in the Andean region: An agro-economic analysis. En Social Science Research at the International Potato Center. Report of the Second Social Science Planning Conference. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- Monares, A., Malagamba, P., y Horton, D. 1983. Prospective systems and users for true potato seed in developing countries. En Research for the Potato in the Year 2000. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- Norman, D.W., Newman, M.D., y Ouedraogo, I. 1981. Farm and village production systems in the semi-arid tropics of West Africa: An interpretative review of research. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Hyderabad, India, Research Bulletin, No. 4, Vol. 1.
- Perrin, R.K., Winkelmann, D.L., Moscardi, E.R., y Anderson, J.R. 1976. From agronomic data to farmer recommendations: An economics training manual. International Centre for the Improvement of Maize and Wheat (CIMMYT), Ciudad de México, México.
- Poats, S. 1981. La Pomme de Terre au Rwanda: Résultats Préliminaires d'une Enquête de Consommation. Bulletin Agricole du Rwanda, Mai, 82-91.
1982. National food policy implications of root and tuber consumption in developing countries: A preliminary proposal. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- Posner, J.L. y McPherson, M.F. 1982. Agriculture on the steep slopes of tropical America: Current situation and prospects for the year 2000. World Development, 10(5).
- Potts, M.J. 1983. Potato production in Benguet Province, Philippines: An example of vegetable production in Southeast Asia. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- Rhoades, R. 1982. The art of the informal agricultural survey. Social Science Department, International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Training Document 1982-2, 40 p.
1983. Breaking new ground: Anthropology in agricultural research. The case of the International Potato Center. A final report to the Rockefeller Foundation. International Potato Center (CIP), Lima, Perú. En preparación.
1984. Peruvian potato agriculture in comparative perspective. International Potato Center (CIP), Lima, Perú. En preparación.
- Rhoades, R. y Booth, R.H. 1982a. An interdisciplinary team approach to the design and transfer of post-harvest technology. En Social Science Research at the International Potato Center. Report of the Second Social Science Planning Conference. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- 1982b. Farmer-back-to-farmer: A model for generating acceptable technology. Agricultural Administration, 11, 127-137.
- Rhoades, R., Booth, R., Shaw, R., y Werge, R. 1982. Interdisciplinary development and transfer of post-harvest technology at the International Potato Center. En Report of an Exploratory Workshop on the Role of Anthropologists and Other Social Scientists in Interdisciplinary Teams Developing Improved Food Production Technology. International Rice Research Institute (IRRI), Los Baños, Filipinas, 1-8.
- Rhoades, R., Booth, R., y Potts, M. 1983. Farmer acceptance of improved potato storage practices in developing countries. Outlook on Agriculture, 11(1).
- Rice, E.B. 1974. Extension in the Andes. An evaluation of official U.S. assistance to agricultural extension services in Central and South America. The MIT Press, Londres, Inglaterra.
- Ruttan, V.W. 1981. The Asian Bureau of Agricultural Research Review. Economic Development Center, Department of Economics, University of Minnesota, St. Paul, MN, EE.UU., Bulletin No. 81-2.
1982. Agricultural research policy. Department of Agricultural and Applied Economics and Department of Economics, University of Minnesota, University of Minnesota Press, Minneapolis, MN, EE.UU.
- Sawyer, R.L. 1982. Profile 1972-2000. International Potato Center ((CIP), Lima, Perú.
- Scientific American. 1976. Food and agriculture. W.H. Freeman and Company, San Francisco, CA, EE.UU., edición de septiembre.

- Scott, G. 1981. Potato production and marketing in Central Peru. University of Wisconsin, Madison, WI, EE.UU., tesis de PhD, 402 p.
1984. Markets, myths, and middlemen; a case study of potato marketing in central Peru. International Potato Center (CIP), Lima, Perú. En preparación.
- Shaner, W.W., Phillipp, P.F., y Schmehl, W.R. 1982. Farming systems research and development. Guidelines for developing countries. Westview Press, Boulder, CO, EE.UU.
- UNA 1979. Generación y Comprobación de Tecnologías para el Cultivo de Maíz en la Zona Andina del Perú. Informativo del Maíz (Perú) No. 23, dic. 1979.
- Valderrama, M. y Luzuriaga, H. 1980. Producción de la Papa en el Ecuador. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú.
- Van Dusseldorp, D.B.W.M. 1977. Some thoughts on the role of social sciences in the agricultural research centres in developing countries. Netherlands Journal of Agricultural Science, 25, 213-228.
- Villareal, R.L. 1980. Tomatoes in the tropics. Westview Press, Boulder, CO, EE.UU.
- Vyas, V.S. 1975. India's high yielding varieties programme in wheat, 1966-67 to 1971-72. International Centre for the Improvement of Maize and Wheat (CIMMYT), Ciudad de México, México.
- Walker, T.S. 1981. A package versus a gradient approach in the development and delivery of technology in dryland agriculture. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Hyderabad, India.
- Werge, R.W. 1977. Socio-economic aspects of the production and utilization of potatoes in Peru: A bibliography. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, 73 p. (Disponible en inglés y español.)
1979. Potato processing in the central highlands of Peru. Ecology of Food and Nutrition, 7, 229-234.
- Whyte, W.F. 1981. Participatory approaches to agricultural research and development: A state-of-the-art paper. Cornell University, Ithaca, NY, EE.UU.
- Winkelmann, D. 1976a. The adoption of new maize technology in plan Puebla, Mexico. International Centre for the Improvement of Maize and Wheat (CIMMYT), Ciudad de México, México.
- 1976b. Promoting the adopting of new plant technology. Documento presentado a la World Food Conference, Iowa State University, Ames, IA, EE.UU.
- World Bank. 1973. A seminar on socio-economic research and training in agriculture. Patrocinado por Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), Washington, DC, EE.UU.
- Zandstra, H., Swanberg, K., Zulberti, C., y Nestel, B. 1979. Cáqueza: Experiencias en desarrollo rural. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá, IDRC-107s, 386 p.
- Zandstra, H.G., Price, E.C., Litsinger, J.A., y Morris, R.A. 1981. A methodology for on-farm cropping systems research. International Rice Research Institute (IRRI), Los Baños, Filipinas.

Apéndice: Informes sobre Investigación Adicional, Publicaciones y Documentos de Capacitación Resultantes del Proyecto

Documentos de Trabajo

- Alarcon, J. y Rubio, A. 1982. Un Método Estadístico de Selección y Evaluación de Muestras para Encuestas Agrícolas. Con Aplicación a Productores de Papa en el Valle de Cañete, Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Trabajo 1982-2, 23 p.
- Brush S., Carney, H.J., y Huaman, Z. 1980. The dynamics of Andean potato agriculture. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Working Paper 1980-5, 27 p.
- Monares, A. 1979. Agro-economic evaluation of highland seed in the Cañete Valley, Peru. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Working Paper 1979-3, 14 p.
- Rhoades, R. y Booth, R. 1982. Farmer-back-to-farmer: A model for generating acceptable agricultural technology. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Working Paper 1982-1, 15 p.
1982. AIA: Un Modelo Conceptual, Interdisciplinario, de Generación de Tecnología Agrícola Apropiaada. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Trabajo 1982-5. 15 p.
- Werge, R. 1979. The agricultural strategy of rural households in three ecological zones of the Central Andes. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Working Paper 1979-4, 27 p.

Documentos de Entrenamiento

- Cortbaoui, R. 1981. Investigación a Nivel de Finca para Optimizar la Productividad de la Papa (Una Descripción del Enfoque Actual del CIP). Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Entrenamiento 1981-1, 10 p.
1982. Optimizing potato productivity. Planning and implementing on-farm trials. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Training Document 1982-1, 15 p.
1982. Optimizing potato productivity. Evaluating and utilizing results of on-farm trials. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Training Document 1982-5, 13 p.
- Cortbaoui, R. y Booth, R. 1980. On-farm evaluation of seed stores. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Training Document 1980-7, 10 p.
1980. Evaluación de Almacenamiento de Semilla de Papa en el Campo. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Entrenamiento 1980-7, 16 p.
- Horton, D. 1980. Partial budget analysis for on-farm potato trials. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Training Document 1980-8, 12 p.
1981. Análisis de Presupuesto Parcial para Ensayos de Papa a Nivel de Campo. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Entrenamiento 1981-2, 14 p.
1982. Tips for planning formal surveys. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Training Document 1982-6.
- Monares, A. 1980. Implementación de Experimentos en Campos de Agricultores. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Entrenamiento 1980-3, 13 p.
1980. Análisis Económico de la Producción y Uso de Semilla de Papa, Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Entrenamiento 1980-4, 9 p.
1980. Un Método de Evaluación Económica de Tecnologías de Almacenamiento de Semilla de Papa. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Entrenamiento 1980-6, 15 p.
- Rhoades, R. 1982. Understanding small farmers: Sociocultural perspectives of experimental farm trials. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Training Document 1982-3, 9 p.
1983. El Arte de la Encuesta Informal Agrícola. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Entrenamiento 1982-7, 38 p.

1983. Para Comprender a los Pequeños Agricultores: Perspectivas Socioculturales de la Investigación Agrícola. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, Documento de Entrenamiento 1982-8, 9 p.
- Werge, R. y Benavides, M. 1980. Investigation of farming in Peru by means of a multiple-visit survey. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, Training Document 1980-5, 12 p.

Publicaciones y Monografías Especiales Producidas por el CIP

- International Potato Center (CIP). 1978. Optimizing potato productivity in developing countries. Report of a Planning Conference held at CIP, Lima, Perú, 4-8 December 1978, 172 p.
1981. On-farm research at CIP. Proceedings of a workshop. Lima, Perú.
1981. Uso de la Tierra en los Andes. Ecología y Agricultura en el Valle del Mantaro del Perú con Referencia Especial a la Papa. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, 127 p.
- Potts, M., ed. 1983. On-farm potato research in the Philippines. International Potato Center (CIP), Lima, Perú.
- Werge, R. 1977. Potato storage systems in the Mantaro Valley region of Peru. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, 49 p.
1980. Sistemas de Almacenamiento de Papa en la Región del Valle del Mantaro, Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú, 45 p.

Tesis

- Alarcon, J. 1980. Muestreo de Unidades Agrícolas a Través de Puntos Fijados Aleatoriamente. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú, Tesis Ing. Estadístico, 66 p.
1983. Introducción de Semilla Botánica de Papa en un Sistema de Producción Hortícola: Análisis Prospectivo en la Región de Tarma, Perú. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú, Tesis M.S., 238 p.
- Benavides, M. 1981. Aspectos Socio-Económicos de la Producción de Papa en la Unidad Campesina (Valle del Mantaro). Pontificia Universidad Católica del Perú, Tesis de Bs. Sociología, 71 p.
- Fano, H. 1983. Cambio Tecnológico y Tendencias de la Producción de Papa en la Región Central del Perú, 1948-1979. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú, Tesis Economista.
- Lafosse, R. 1983. Términos de Intercambio de la Agricultura en la Década del 70. El Caso de los Productores de Papa en el Valle del Mantaro. Universidad del Pacífico, Lima, Perú, Tesis Bs. Economía, 127 p.
- Recharte, J. 1981. Los Límites Socioecológicos del Crecimiento Agrícola en la Ceja de Selva. Pontificia Universidad Católica del Perú, Tesis Lic. Antropología, 208 p.
- Vargas, D. 1983. Análisis Económico de Algunos Factores en la Producción de Papa: Caso del Valle de Cañete. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú, Tesis M.S., 133 p.

Artículos y Documentos de Conferencias

- Cortbaoui, R. y Potts, M. 1982. On-farm research for optimizing potato productivity: A description of CIP's current approach. En Harmsworth, L.J., Woodford, J.A.T., y Marvel, M.E., ed., Potato Production in the Humid Tropics: Proceedings of the Third International Symposium on Potato Production for the Southeast Asia and Pacific Regions held 12-17 October 1980 at Bandung, Indonesia. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, 419-429.
- Horton, D. 1983. Potato farming in the Andes: Some lessons from on-farm research in Peru's Mantaro Valley. En preparación.
- Potts, M. Diffuse light potato storage as an example of technology transfer: A case study. En preparación.
- Potts, M., Sano, E.O., y Pacuz, L.M. 1982. In-ground storage of white potato: A preliminary assessment. Philippine Agriculturist, 65(3), 260-274.
- Potts, M., De Los Santos, A.B., Sano, E.O., y Rutab, R.F. 1982. An agro-economic assessment of white potato manuring trials: Benguet and Mountain Provinces. Philippine Agriculturist, 65(3), 283-290.
- Potts, M., Pacuz, L.M. y Sano, E.O. 1982. Yield estimates and common cultivars of white potato (*Solanum tuberosum* L.) in Benguet Province. Philippine Agriculturist, 65(4), 385-393.
- Potts, M., De Los Santos, A.B., y Solimen, J.A. 1983. Transfer of technology to small farmers: On-farm research in the Philippines. Agricultural Administration, 12, 27-42.
- Potts, M., Albert, W.V.D., Rutab, R.F., Sano, E.O., Mariano, P.P., y Booth, R. An agro-economic assessment of seed potato storage technologies in the Philippines. En preparación.

- Rhoades, R.E. 1983. *Tecnicista versus campesinista*: Praxis and theory of farmer involvement in agricultural research. En Matlon, P., Cantrell, R., King, D., y Benoit-Cattin, M., ed., *Coming full circle: Farmers' participation in the development of technology*. International Development Research Centre, Ottawa, Canadá, IDRC-189e, 139-150.
- Rhoades, R. y Booth, R. 1983. Acceptance of diffused light potato seed storage technology in developing countries. En Hooker, W.J., ed., *Research for the Potato in the Year 2000: Proceedings of the International Congress in Celebration of the Tenth Anniversary of the International Potato Center*, held at Lima, Peru, 22-27 February 1982. International Potato Center (CIP), Lima, Perú, 160-161.
- Scott, G. 1982. Food marketing, control of market surpluses and adoption of new technology. The case of potato marketing in the Mantaro and Cañete valleys. Documento presentado al seminario Tecnología, Productividad Alimentaria y Planificación Microregional celebrado en la Universidad Agraria Nacional, La Molina, Perú, 30 June - 2 July 1983.
- Shaw, R., Booth, R., y Rhoades, R. 1982. On the development of appropriate technology: A case of post-harvest potatoes. *Food Technology*, octubre.